

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE
GESTION DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA
REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA
RECICLAJE INTEGRAL EIRL.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Bach. Carrasco Valverde, Cristhian

Bach. Palacios Rengifo, Kevin

Asesor:

Ing. Santos Gonzales, Cesar

Trujillo - Perú

2018

DEDICATORIA

A Dios por darnos la gracia de culminar nuestra carrera con mucho éxito.

A nuestros padres y docentes por confiar en nosotros y ser parte de nuestra formación profesional.

EPÍGRAFE

“El principio de la sabiduría es el temor de Jehová”

(Salomón)

AGRADECIMIENTO

Damos gracias a nuestro padre celestial, que por
Él, estamos hoy aquí cumpliendo nuestras
metas.

Agradecemos a nuestras familias por estar en
Cada momento al lado nuestro impulsándonos a
seguir adelante y cumplir nuestros sueños.

Finalmente, a nuestro asesor al Ing. Cesar Santos Gonzales
que, sin él, no lo habiéramos podido lograr nuestro objetivo.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE GESTION DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA RECICLAJE INTEGRAL EIRL.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de mayo a diciembre del año 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Carrasco Valverde, Cristhian

Bach. Palacios Rengifo Kevin

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Cesar Santos Gonzales

Jurado 1:

Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado

Jurado 2:

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

Jurado 3:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general reducir los costos de las áreas de producción y logística de la empresa Reciclaje integral EIRL, aplicando herramientas de Ingeniería Industrial tales como: Estudio de Tiempos, VSM (Value Stream Mapping), Formato de Procesos, MRP1 y Kardex.

En primer lugar, se efectúa un diagnóstico situacional de la empresa, para identificar los problemas existentes en el área de producción y logística, para este fin se utilizó el Diagrama Ishikawa; donde luego se exponen las causas raíz que inciden dichos problemas.

Una vez encontrado las causas raíces, se priorizó las causas más importantes; mediante la herramienta de un Diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa éstas problemáticas representando pérdidas monetarias. Adicionalmente, en este trabajo de investigación se detalla el proceso productivo de Bolsa Aglomerada incluido el tiempo de cada uno de ellos.

Para la solución de esta situación, se pretende diseñar con procedimientos de desarrollo, formatos normalizados que permiten controlar el proceso de producción. Es por ello, que se usaron las herramientas Estudio de Tiempos, VSM (Value Stream Mapping), Formato de Procesos, MRP1 y Kardex con la finalidad de reducir los costos de las áreas de producción y logística.

Finalmente se realizó una evaluación económica, arrojando un Periodo de recuperación de la inversión de 2.15 meses y un TIR de 70% de lo cual concluye que la propuesta es rentable para la empresa.

ABSTRACT

The general objective of this work was to reduce the costs of the production and logistics areas of the EIRL Integral Recycling company, by applying Time Study tools, VSM (Value Stream Mapping), Process Format, MRP1 and Kardex.

In the first place, a situational diagnosis of the company is made, to identify the existing problems in the area of production and logistics, for this purpose the Ishikawa Diagram was used; where then the root causes that affect these problems are exposed.

Once the root causes were found, the most important causes were prioritized; using the tool of a Pareto Diagram to make way to determine the economic impact generated in the company these problems representing monetary losses. Additionally, this research work details the production process of the Agglomerate Stock Market, including the time of each.

For the solution of this situation, it is intended to design with development procedures, standardized formats that allow to control the production process. That is why the tools Time Study, VSM (Value Stream Mapping), Process Format, MRP1 and Kardex were used in order to reduce the costs of the production and logistics areas.

Finally, an economic evaluation was carried out, yielding a Period of recovery of the investment of 2.15 months and a TIR of 70% of which concludes that the proposal is profitable for the company.

ÌNDICE

DEDICATORIA.....	i
EPIGRAFE	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PRESENTACION	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
INDICE GENERAL	vii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	32
1.3 Objetivos	33
1.4 Hipótesis	33
2 METODOLOGÍA	34
2.1 Tipo de investigación.....	34
2.2 Métodos	34
2.3 Procedimientos	35
Diagnóstico de la realidad actual	35
Generalidades de la Empresa.....	35
Diagnóstico del área problemática (DAP)	43
Identificación de Indicadores.....	49
Ishikawa	49
Pareto	50
Matriz de Indicadores.....	51
2.4 Solución Propuesta	52

2.5	Evaluación Económica Financiera	77
3	RESULTADOS	84
4	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	89
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
	Anexos	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pérdida en la Producción Variable junio 2017 - mayo 2018.....	5
Tabla 2: Pérdida por merma en la producción de aglomerado de.....	5
Tabla 3: Pérdida por falta de insumos en la producción de aglomerado de bolsa junio 2017 - mayo 2018	6
Tabla 4: Pérdida por falta de insumos en Mano de Obra de aglomerado de bolsa junio 2017 - mayo 2018.....	6
Tabla 5: Resumen diagrama Hombre-Máquina.....	7
Tabla 6: Pérdida por Tiempo Muerto en Cuello de Botella (Producción).....	7
Tabla 7: Pérdida por Tiempo Muerto en Cuello de Botella (Mano de Obra).....	7
Tabla 8: Costo de oportunidad por no tener el producto disponible para la venta....	8
Tabla 9: Tabla de Suplementos por Descanso (%).	21
Tabla 10: Tabla de Suplementos por Westinghouse (%).	22
Tabla 11: Tabla de Criterio R/X	23
Tabla 12: Indicadores.....	34
Tabla 13: Distribución de Colaboradores en sus respectivas estaciones – Área de Producción	41
Tabla 14: Producto-Precio.....	41
Tabla 15: Proveedor - Insumo	42
Tabla 16: Diagrama De Análisis De Proceso	43
Tabla 17: Resumen Diagrama De Análisis De Proceso	43
Tabla 18: Determinación Tiempo Estándar	46
Tabla 19: Cuadro Balance de Línea Actual.....	47
Tabla 20: Porcentaje De Tasa De Merma	47
Tabla 21: Costeo de Causas Raíces	50
Tabla 22: Matriz de Indicadores	51
Tabla 23: Costo de Producción Variable de Bolsa Blanca	52
Tabla 24: Costo de Producción Variable de Bolsa de Color.....	53
Tabla 25: Costo de Oportunidad en Merma Bolsa Blanca	55
Tabla 26: Costo de Oportunidad en Merma Bolsa de Color	55
Tabla 27: Pérdida Por Falta de Insumos (Bolsa Blanca):.....	56

Tabla 28:Pèrdida Por Falta de Insumos (Bolsa de Color)	56
Tabla 29:Determinación del Tiempo Estándar Mejorado	60
Tabla 30: Cuadro Balance de Línea Mejorado	61
Tabla 31:% de Tasa de Merma Mejorado	62
Tabla 32:Resumen diagrama Hombre-Máquina Mejorado.....	62
Tabla 33: Cuadro de Procedimientos (Fabricación de Bolsas Aglomeradas).....	64
Tabla 34: Documentación fabricación de Bolsa Aglomerada	65
Tabla 35:Demanda Pronosticada	66
Tabla 36:Costos	67
Tabla 37:Inventario Inicial	67
Tabla 38:Requerimiento para la Producción	67
Tabla 39: Plan Agregado de Producción.....	68
Tabla 40:Resumen del Plan Agregado de Producción.....	69
Tabla 41:Resumen del PMP.....	69
Tabla 42:Boom Mejorado	70
Tabla 43:SKU Bolsa Aglomerada (Blanca – Color)	70
Tabla 44:Componente 1 Bolsa Aglomerada (Blanca – Color).....	71
Tabla 45:Componente 2 Bolsa en Proceso (Blanca – Color)	71
Tabla 46:Insumo 1(Soda).....	72
Tabla 47:Insumo 2 (Carbón).....	72
Tabla 48:Insumo 3 (Leña)	73
Tabla 49:Insumo 4 (Sacos)	73
Tabla 50:Insumo 4 (Rafia)	74
Tabla 51:Orden de Aprovisionamiento	74
Tabla 52:Kardex.....	75
Tabla 53:Costo Sinfín Transportador (2HP) Reductor.....	77
Tabla 54:Costo Centrifugadora (40HP) + Reductor (4.5HP)	78
Tabla 55:Costo Secador (20HP)	79
Tabla 56:Resumen de Costos Mejorados	80
Tabla 57: Inversión1	80
Tabla 58:Inversión 2.....	81

Tabla 59:Depreciación computadoras.....	81
Tabla 60:Depreciación Maquinaria.....	81
Tabla 61:Estado de Resultados	82
Tabla 62:Flujo de Caja	83
Tabla 63:Indicadores Económicos	83
Tabla 64:Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas ...	84
Tabla 65:Base de Datos + Pronósticos	95
Tabla 66:Costo de oportunidad Inexistencia de SKU (Blanca).....	96
Tabla 67:Costo de oportunidad Inexistencia de SKU (Color)	96
Tabla 68:Costo por paradas de Mantenimiento.....	97
Tabla 69:Costo por paradas de Mantenimiento.....	97
Tabla 70:Demanda Pronosticada	98
Tabla 71:DAP Secado.....	100
Tabla 72:Tiempo Estándar Actual	100
Tabla 73:Tiempo Estándar Mejorado	100
Tabla 74:Resumen Kardex.....	104
Tabla 75:Orden de Aprovisionamiento Actual	104
Tabla 76: Cuadro de Procedimientos (Selección)	105
Tabla 77:Cuadro de Procedimientos (Molido y Lavado).....	106
Tabla 78:Cuadro de Procedimientos (Secado).....	107
Tabla 79:Cuadro de Procedimientos (Aglomerado)	108
Tabla 80: Reporte de Subproceso de Selección (Formato)	109
Tabla 81:Reporte de Subproceso de Molido y Lavado (Formato).....	109
Tabla 82:Reporte de Subproceso de Secado (Formato).....	110
Tabla 83:Reporte de Subproceso de Aglomerado (Formato).....	110
Tabla 84: Plan de Producción Actual	111
Tabla 85:Orden de Aprovisionamiento Mejorado	111
Tabla 86: Diagrama Hombre Maquina Después de Mejora	111
Tabla 87:Costo Operario Mejorado	111
Tabla 88: Costo de Producción Mejorado	112
Tabla 89: Costo de Merma Mejorado	112

Tabla 90: Merma Mejorada Bolsa de Color	113
Tabla 91: Producción Variable Mejorado Bolsa Blanca.....	113
Tabla 92: producción Variable Mejorado Bolsa de Color	114
Tabla 93: Pérdida por Falta de Insumo Mejorado	114
Tabla 94: Pérdida por falta de insumos (Producción).....	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Simbología del VSM - Flujo de Materiales Rajadell, M. (2010, p.41.)	23
Figura 2: Simbología del VSM - Flujo de Información Rajadell, M. (2010, p.41.) ..	24
Figura 4: Implementación del VSM_Rajadell, M. (2010, p.42.)	25
Figura 3: Mapa Completo-VSM Rajadell, M. (2010, p. 44.).	25
Figura 5: Ubicación fiscal de la empresa Reciclaje Integral E.I.R.L	36
Figura 6: Organigrama de la empresa.....	39
Figura 7: Eficiencia Global – Aglomerado de Bolsa	46
Figura 8: Value Stream Mapping - Actual.....	48
Figura 9: Diagrama de Ishikawa.....	49
Figura 10: Diagrama de Pareto	50
Figura 11: Centrifugadora Actual.....	57
Figura 12: “Gallinero” Actual.....	58
Figura 13: Secador Actual	58
Figura 14: Centrifugadora Propuesta	59
Figura 15: Secadora Propuesta.....	59
Figura 16: Eficiencia Global Mejorado.....	61
Figura 17: Mapa de Procesos	63
Figura 18: Value Stream Mapping - Mejorado.....	76
Figura 19: Beneficios por causa Raíz.....	84
Figura 20: Eficiencia Actual vs Mejorada	85
Figura 21: Pérdida en Producción variable Actual vs Mejorada	85
Figura 22: Variación de Merma	86
Figura 23: Costo de Merma Actual vs Mejorada	86
Figura 24: Variación tiempos Muertos.....	87
Figura 25: Pérdida en Tiempos muertos Actual vs Mejorada	87
Figura 26: Costo en Abastecimiento de insumos Actual vs Mejorada.....	88
Figura 27: Variación del % de abastecimiento efectivo de insumos.....	89
Figura 28: Variación de la Eficiencia Global	90
Figura 29: Kardex Carbón	101
Figura 30: Kardex Leña.....	101

Figura 31:Kardex Sacos.....	101
Figura 32: KArdex Cinta Rafia.....	102
Figura 33:Kardex Cascos	102
Figura 34:Kardex Botas.....	102
Figura 35:Kardex Guantes	103
Figura 36: Kardex Protectores Auditivos	103
Figura 37:Kardex Fajas lumbares	103

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Hoy en día la industria del reciclaje tiene gran importancia debido a su capacidad en la generación de empleo, a la alta contaminación y al calentamiento global. En la actualidad podemos ver contenedores de reciclaje en todas las ciudades y pueblos. Con el objetivo de promover entre los ciudadanos la importancia del reciclaje de materia orgánica, papel y cartón, bolsas plástico, vidrio y otros tipos de residuos.

Las bolsas de plástico poseen un uso general en la vida cotidiana de las personas, se utilizan para cargar infinidad de objetos por que facilitan y acomodan la carga de peso.

Reciclando la bolsa plástica, se evita la fabricación de nuevas materias primas. Así, se conservarán más bosques y más recursos naturales. Dado que las industrias contaminan menos aire al reducir la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero. Ecovidrio y Ecoembes son entidades sin ánimo de lucro que se encargan de la gestión del vidrio y de plásticos, latas y briks respectivamente. Estas empresas crean puestos de trabajo para preservar el Medio Ambiente.

Según la Federación Española de la Recuperación y el Reciclado (FER), el reciclaje genera al año un total de 130.000 puestos de trabajo en España (directos e indirectos).

También hay que comentar que, gracias al reciclaje, se están preservando el hábitat natural de muchas especies.

Según Esteban, L V (2014) Materiales Polímeros y reciclados “En España se consumen unas 350 bolsas por habitante. Estos 15500 millones de bolsas suponen, aproximadamente, 200000 toneladas de residuos. La mayoría de ellas se fabrican con polietileno, un plástico muy estable, de manera que una bolsa que se fabrica en 1 segundo y cuya vida útil promedio es inferior a los

30 minutos, puede llegar a tardar siglos en degradarse.

Neus, P. (abril, 20, 2017). Así es como un pueblo japonés ha conseguido generar cero residuos. 2017. En la Isla de Kamikatsu, en Japón, un pueblo de 2.000 habitantes, se ha conseguido reciclar el 90% de la basura que ellos mismos generan.

Se planteó como objetivo eliminar todos sus desechos para 2020, y desde 2002 trabaja en su Proyecto Cero Residuos. Este es un sistema de difícil aplicación en grandes ciudades, pero sí podría ser aplicable a comunidades más pequeñas y un ejemplo a seguir en materia de reciclaje.

La comunidad de Kamikatsu no sólo recicla su basura, sino que la transforma en pequeñas obras de arte. Los artesanos del pueblo se encargan de reutilizar los productos descartados y de reconstruirlos para su posterior venta.

SIGRE (entidad sin ánimo de lucro para el reciclaje de medicamento) consiguió en 10 años ahorrar 126 millones de Kw/h. Lo que supone la energía que consumen 38.800 hogares españoles durante todo un año.

Prácticamente, la mayoría de los países a nivel mundial produce todo tipo de artículos relacionados con el plástico, incluidas las bolsas. Por este orden, estos son los principales productores: EEUU, China, Japón, Canadá, España, Alemania, Finlandia, Suecia, Corea del Sur, Francia e Italia.

Según Ortiz, (2012). Las bolsas plásticas es uno de los elementos más usados en la continuidad de la vida humana. La producción mundial de este material en el año 2012 llegó a 256 millones de toneladas generados en su gran mayoría por la Unión Europea 25%, seguidas por la NAFTA (Estados Unidos, Canadá y México) con un 23%. Latinoamérica por su parte se encuentra en el séptimo renglón con un 4%.

Las bolsas plásticas producen una alta contaminación por el tiempo en que se demora su degradación. Para este plástico de baja densidad la

degradación en condiciones especiales podría tardar desde 100 años hasta 400 años y para su fabricación se utilizan recursos naturales no renovables como el petróleo. Para éste material la única forma de volver a utilizarla es la re fabricación de la bolsa y esto implica expulsión de CO₂ y utilización de tintes artificiales.

En lo que respecta a Sudamérica para La Revista Dinero, (2011) en Colombia, varias cadenas de grandes superficies y minoristas siguen entregando a sus clientes estas bolsas, pese a las campañas de la Alcaldía Mayor de Bogotá en pro de la contaminación de este material. Desde el año 2011 se dio un plazo de tres años por parte de la secretaría de Ambiente, para que las cadenas de grandes superficies, reduzcan un 30% los casi 470 millones de bolsas plásticas que produzcan en un año.

Debenedetti, (2011) estima, que, del total de residuos sólidos urbanos generados por la población de Montevideo y el área Metropolitana anualmente, un 12,6% corresponden a residuos plásticos. Realizando una serie de supuestos en relación a la generación de residuos sólidos por parte de la población urbana de otros departamentos, concluye que, en 2009, la generación residuos sólidos de plástico en todo el país alcanzó a 132.695 ton.

En Perú el consumo anual proyectado en Lima Metropolitana es de 3.094 millones de bolsas de plástico. Según Minam (Ministerio del ambiente).

El especialista del Minam manifiesta que según el reciente Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales en el Perú (2012), el 10% de los residuos sólidos corresponde a plástico (no se sabe con precisión qué porcentaje responde a bolsas de plástico), el 50% a material orgánico, el 8% a materiales peligrosos (pilas, focos y aparatos eléctricos) y el resto a otro tipo de residuos. El problema con las bolsas de plástico es su impacto en el medioambiente. "Diversos estudios indican que una bolsa de plástico convencional puede demorar en degradarse hasta 500 años", señala.

En Trujillo el Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (Segat) incrementó significativamente el acopio de material de reciclaje respecto a años anteriores.

Según detalla el subgerente de Tratamiento y Disposición Final, María Machado Quispe, el Segat acopió 314 toneladas de re aprovechables; es decir, 190 toneladas más de las recolectadas en 2015 en la provincia de Trujillo.

El sector el Milagro es en donde se encuentran la mayoría de fábricas y locales de Reciclaje, siendo Reciclaje Integral EIRL una de las que lidera en lo que respecta a la Transformación de Bolsa.

La empresa Reciclaje Integral fue fundada hace 7 años, adopta este nombre en la fecha del 30/11/2011, comparecen Zelada Sánchez Jacqueline, quien actúa en representación de la Empresa “RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L” inscrita en la partida N° 11181669 del registro de personas jurídicas de la zona registral sede Trujillo,

La empresa “RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L” que cuenta con registro autorizada por la dirección general de salud ambiental (DIGESA) del ministerio de salud que realiza una adecuada gestión en recolección, segregación, transporte y disposición final de residuos sólidos, industriales peligrosos y no peligrosos, que permitan la reutilización de la materia prima.

La producción ha ido incrementando debido a la implementación de maquinarias y nuevos sistemas, los cuales han permitido, a través de los años, el desarrollo de la empresa.

Las principales áreas que presentan problemas para la empresa Reciclaje Integral son el área de logística y Producción. Algunos de los problemas detectados son los siguientes:

El procedimiento de producción no es estandarizado, muchas veces los operarios tienen que usar sus propios procedimientos y técnicas de trabajo

aprendidos por experiencia, mas no por una capacitación para el proceso; además de que la maquinaria utilizada en el proceso de secado es antigua de bajo rendimiento, esto genera una producción muy variable; esta variabilidad genera una pérdida de S/ 201,137.17 soles como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 1 Pérdida en la Producción Variable junio 2017 - mayo 2018

Producción Variable Bolsa junio 2017 - mayo 2018							
Tipo	T.Estándar por Kg(hr)	Horas Mensuales	Producción esperada (Kg)	Producción Real (Kg)	Diferencia (Kg)	Costo (Kg)	Pérdida
Blanca	43.44	5760	250225.48	221187	29038.48	S/ 2.40	S/ 69,692.35
Color	43.44	5760	250225.48	172905	77320.48	S/ 1.70	S/ 131,444.82
							<u>S/ 201,137.17</u>

Fuente: Registro de Producción de Bolsa Aglomerada – Reciclaje Integral E.I.R.L

La maquinaria instalada en el área de secado es antigua de bajo rendimiento, esto, genera un alto porcentaje de merma, siendo el tipo de bolsa color la que tiene mayor margen de merma con un 23%, debido a su textura, como se muestra en la tabla 2 (ver tabla 2). La merma de 23% en la bolsa de color, genera pérdidas para la empresa de S./ 68,214.91 soles, por otro lado, la bolsa blanca con un % de merma promedio de 15% genera una pérdida de S./ 67,124.74 soles.

Tabla 2: Pérdida por merma en la producción de aglomerado de Bolsa junio 2017 - mayo 2018

Merma Bolsa					
Tipo	Peso Bruto	%Merma	Merma Kg	P. Venta (Kg)	Perdida Merma
Blanca	249609.88	12.83	28422.88	S/ 2.40	S/ 68,214.91
Color	212390.14	22.58	39485.14	S/ 1.70	S/ 67,124.74
					<u>S/ 135,339.65</u>

Fuente: Registro de Producción de Bolsa Aglomerada – Reciclaje Integral E.I.R.L

Esta merma se da por diferentes motivos tales como el método de trabajo utilizado, rotación de personal y la falta de un plan de inversión que se denota en la maquinaria antigua.

Muchos de los materiales a utilizar y productos en procesos están dispersos en áreas de trabajo distintas y no tienen un orden establecido no hay una supervisión, no existe base de datos en almacén así que el trabajador no tiene conocimiento de que la existencia o inexistencia de insumos para utilizar en la producción.

La empresa no cuenta con un sistema de planificación y administración de materiales (MRP) esto genera que no se logre una producción óptima en diferentes aspectos; En muchas oportunidades por no tener los insumos necesarios para la producción de la bolsa aglomerada como: Soda caustica; que se compra en Lima, carbón, sacas, entre otros. Esto genera paradas de producción con pérdidas para la empresa de S/ 107,275.80 soles las cuales se detallan a continuación.

Tabla 3: Pérdida por falta de insumos en la producción de aglomerado de bolsa junio 2017 - mayo 2018

Pérdida por Falta de Insumos (producción)						
Tipo	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estándar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo		Lucro Cesante
Blanca	228.00	43.44	9904.76	S/ 2.40		47,542.84
Color	220.00	43.44	9557.22	S/ 1.70		32,494.56
						80,037.40

Fuente: Registro de Paradas de Producción – Reciclaje Integral E.I.R.L

Tabla 4: Pérdida por falta de insumos en Mano de Obra de aglomerado de bolsa junio 2017 - mayo 2018

Pérdida por Falta de Insumos (Operarios)				
	Horas Perdidas	Nº Operarios	Costo por hora	Total Perdido
Operario	448.00	16	3.8	S/ 27,238.40

Fuente: Registro de Paradas de Producción – Reciclaje Integral E.I.R.L

El área de Secado es en donde está el cuello de botella, está generando retrasos en la producción, afectando al siguiente proceso que es el aglomerado; ya que, es un proceso en línea. Durante la etapa de recolección de datos se hizo un diagrama hombre-máquina en el área de secado y se determinó que el tiempo trabajado por el operario representa el 69 % del total y el trabajado por la maquina es de 88%.

Tabla 5: Resumen diagrama Hombre-Máquina

Concepto	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Cálculo	Horas Perdidas
Tiempo de Ciclo	28	1680		
Tiempo Trabajado por la Maquina	24.64	1478.4		
Tiempo Trabajado por el Operario	19.32	1159.2		
% Tiempo Trabajado por la Maquina			88%	1.9
% Tiempo Trabajado por el Operario			69%	5.0

Fuente: Elaboración Propia

Estos tiempos muertos son debido a que en el área de secado la maquinaria utilizada es antigua de bajo rendimiento esto genera una pérdida para a empresa de S/ 173,106.54 soles como se muestra a continuación.

Tabla 6: Pérdida por Tiempo Muerto en Cuello de Botella (Producción)

	Horas Perdidas	T. Estándar por Kg (hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Producción	1,547.52	43.44	67227.2	S/ 2.40	S/161,345.39

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Pérdida por Tiempo Muerto en Cuello de Botella (Mano de Obra)

	Horas Perdidas	Costo por hora	Total Perdido
Operario	1,547.52	S/ 3.80	S/11,761.15

Fuente: Elaboración Propia

Por la falta de una base de datos en almacén no se tiene conocimiento de la existencia del total de Kg de Bolsa Aglomerada, esto hace que la empresa no sepa cuando, ni cuanto producir, la cual genera costos de oportunidad de S/ 87,864.00 soles. En una ocasión la empresa acepto una orden de compra la cual no pudo cumplir y tuvo que pagar una penalidad de S/ 15,000.00 Soles.

Tabla 8:Costo de oportunidad por no tener el producto disponible para la venta

Tipo	Demanda(kg)	Producción (kg)	P.Unit	Pérdida
Blanco	231600	203337	2.40	S/67,831.20
Color	177489	165705	1.70	S/20,032.80
				<u>S/87,864.00</u>

Fuente: Base de Datos Producción y Demanda histórica

Estas causas que se mencionaron, generan un costo total anual de S/.771,331.51 soles por lo que es conveniente proponer la mejora del sistema de Gestión de Producción y Logística que permitirá reducir estos costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL .

ANTECEDENTES

INTERNACIONALES

Revollo, I y Suarez, Juan, (2009), “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN EN ALIMENTOS SAS S.A. A TRAVÉS DE LA ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN”, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Con la propuesta de MRP, Alimentos SAS tiene una herramienta flexible, a los posibles cambios en proveedores, lead time, cantidad mínima de pedido exigida por los mismos, etc. Se realizó el plan de requerimiento de materiales para un horizonte de tiempo de 30 días, de todos los materiales necesarios para cada una de las referencias principales, determinando las necesidades brutas, las recepciones programadas, el inventario disponible, el lanzamiento de pedidos planificados entre otras. Se concluyó que mediante esta propuesta se logro tener un control más exacto sobre todas las variables que inciden en el proceso, y facilita la determinación de las variables que afectan el sistema, siendo éstas los tiempos de alistamiento y lavado de planta, el cuello de botella del proceso, y la organización de qué, cuándo y cuánto producir. Asimismo, la compañía estará en capacidad de reducir hasta en un 100% sus inventarios, lo cual llegaría a representarle un ahorro hasta de \$ 14.000.000 mensuales por este concepto, esto le permitirá a la empresa incrementar sus esfuerzos en ventas ya que contaría con la capacidad de planta para abastecer una demanda extra.

Jaramillo, R ,(2017), “MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DEMANDA EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE FARMACÉUTICOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE PRODUCTOS TOP EN PUNTOS DE VENTA SELECCIONADOS”, universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Se concluyó que mediante la nueva implementación de la propuesta de sistema de planificación de la demanda actual en base a la categorización y modelo utilizado AS-IS, Al sumar todas las diferencias, se obtiene que la diferencia total entre el modelo actual (AS-IS) y el modelo propuesto para la implementación (TO-BE) es de \$7,723.25. Este valor representa un 7.75% del error valorizado en dinero PPP actual que maneja la empresa con su modelo de pronóstico único. De igual manera, solamente el área de medicina, representa casi el 90% (89.32%) de las mejoras o de la reducción del error PPP

NACIONALES

Flores Bernabé, Claudio Enrique (2015). PROPUESTA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO SEMIRREMOLQUES PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA METARQUEL S.A.C. Universidad Privada del Norte.,

Mediante la aplicación de MRP, hizo que la empresa construya 3 unidades semirremolques de capacidades 18 TM y 25 TM en día, se requerirá realizar 106 horas de actividades de preparación, 56 horas - hombre y 26 horas - máquina. Al evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en los costos de producción de la empresa Metarquiel S.A.C. se ha calculado un TIR del 194 % y un VAN de S/. 276,818.43, lo que respalda que la propuesta genera un beneficio para la empresa.

Castillo, M, (2009) 'ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA LOGÍSTICO DE UNA EMPRESA IMPORTADORA, DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS DE SUPLEMENTACIÓN DEPORTIVA EN EL PERÚ'', universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Se concluyó que la inversión necesaria de la propuesta de mejora es equivalente a S/. 84,858.30 y el beneficio económico ascendería a los S/. 172,955.00, que se dejaría de perder aproximadamente al año por concepto de ventas perdidas, ya que, en el año 2015, la cantidad de ventas perdidas fue de 838 unidades. En vista del beneficio e inversión del presente estudio, se obtiene como ratio Beneficio/Inversión, el valor de 2.04. Este valor nos indica que la mejora representará, en términos monetarios, más de dos veces el valor de lo que se requiere invertir. Es decir, la propuesta de mejora es rentable, no solo a corto plazo sino también a largo plazo, pues la rápida atención es un factor para fidelizar al cliente y siempre estar en la capacidad inmediata de cubrir sus requerimientos de abastecimiento. Asimismo, el VAN del proyecto es de S/. 53,066.75, lo cual indica que el proyecto es económicamente atractivo.

LOCALES

Quiroz, K, (2018) "PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA TUBERÍAS PLÁSTICAS S.A.C.", Universidad Privada del Norte, Trujillo, La libertad.

Con la implementación de un Sistema MRP I, Plan y Manual de Capacitación, 5'S, Kárdex y el Método FIFO o PEPS; se logró garantizar que los productos se fabriquen a tiempo, evitando reprocesos debido a defectos y que el personal no conozca su función. Logrando así de esta manera un beneficio Anual de \$111,757.351. Finalmente, y con toda la

información analizada y recolectada; a partir del diagnóstico que ha ido elaborado, se presentará un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y así lograr con la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística reducir los costos operacionales de la empresa Tuberías Plásticas S.A.C. Dando como resultado un VAN de \$92,307.51, un TIR de 69.44% y un B/C de 1.96.

Arellano Zapata, Elena Marilí (2013). ESTUDIO DE TIEMPO Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL PROCESO DE ARMADO DE CISTERNAS SEMIRREMOLQUES EN LA EMPRESA L&S NASSI S.A.C. Universidad César Vallejo.

Se concluyó en que, al realizar la toma de tiempos en el área de armado, tomando 10 observaciones para hallar el número de muestras necesarias bajo un nivel de confianza del 95.45 % con un margen de error del 5 %. Asimismo, se logró disminuir el tiempo de armado en un 16.8 % equivalente a 4.8 días, logrando aumentar la productividad en un 20.2 % y reduciendo las actividades críticas en un 30.3 %. Se logró mejorar el proceso de armado de cisternas semirremolque al reducir el tiempo de trabajo y aumentar la productividad, para ello se realizó una secuencia de pasos que permitieron el resultado final.

BASES TEORICAS

GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Indica que la gestión de producción se basa en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes tácticas para poder mejorar las actividades que son desarrolladas en una empresa industrial.

Por lo general la gestión de la producción es evaluada en el departamento de gestión de recursos en una empresa, y la persona encargada de llevarla a cabo suele ser un gestor propiamente calificado para adoptar ese trabajo. Si bien, es fundamental que la misma sea llevada correctamente, debemos tener en cuenta que debido a todos los elementos que la rodean, muchas veces resulta bastante difícil poder ejecutar un modelo de gestión de la producción en una manera eficiente, ya que el gestor debe estar pendiente de muchas cosas a la vez.

Es por esto que, desde hace ya 30 años, las empresas industriales comenzaron a implementar diferentes sistemas informáticas que lleven registros de toda la información referente a la producción que se lleva a cabo. Una de las características fundamentales que encierra la gestión de la producción es el denominado control de calidad. Es fundamental para una industria que sus productos sean garantía de una buena calidad ya que esta es la principal razón de atracción de clientes; si un producto o servicio resulta ser de muy mala calidad, lo más probable es que la persona que lo adquirió, nunca más recurra a esa empresa. Además, es importante que recordemos, que uno de los objetivos principales en una empresa que industrializa sus propios productos, es satisfacer la necesidad de sus clientes con el fin de obtener los beneficios correspondientes.

GESTION DE PRODUCCION: CALIDAD Y CANTIDAD

Si bien muchas personas pueden pensar que la disminución de los riesgos en el ambiente laboral, no tiene mucho que ver con la gestión de la producción, están equivocados. Si bien son dos cosas que se gestionan paralelamente, lo importante es que el ambiente de trabajo en una industria sea ameno y libre de riesgos, para así cooperar con la gestión de la producción ya que mientras mejores sean las condiciones de trabajo en la que el personal empleado desarrolla sus actividades diarias, mayores serán los niveles de producción que la empresa tendrá, ya que como dicen algunos, los empleados contentos trabajan muy bien. Por otro lado, es importante que aclaremos algo, ya que se suele crear una confusión muy grande cuando se habla de este aspecto de la gestión de la producción.

Muchas veces se cree que cuando una empresa produce sus productos en una manera masiva, es porque la misma lanza al mercado productos y servicios de buena calidad, pero muchas veces esto no es así. Es importante que se considere que muchas veces, cuando la gestión de la producción refleja un exceso en la misma, los productos no cuentan con una calidad deseada, en palabras más simples, a mayor producción, menor calidad. Esto se debe a que la producción en masa suele provocar que los sistemas encargados de realizar el control de calidad correspondiente dejen pasar muchos productos defectuosos o dañados.

Por ello es importante que se cuente con la ayuda de una persona que está encargada de la gestión de la producción correspondiente a una empresa, para poder así, al menos, disminuir las posibilidades de que esto suceda.

La gestión de la producción es fundamental en toda empresa productiva, debido a que todas las planificaciones recaen precisamente sobre los hombros de la producción de sus servicios y productos; son muchas las industrias en el mundo que han tenido que cerrar sus puertas debido a la poca rentabilidad causada por los malos sistemas de gestión de la producción que solían aplicar. La gestión de la producción no siempre puede ser exacta,

pero sin duda jamás influenciará negativamente sobre el desempeño de la empresa en cuanto a su entorno comercial, por ello es tan importante no solo que los modelos de gestión que se utilice en estos casos sea eficaz y eficiente, sino que también, debe ser llevado a cabo por una persona que se encuentre altamente calificada para ejecutarla.

GESTIÓN LOGISTICA

Señala que se puede definir la gestión de la logística como la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio. En una definición informal se puede entender la logística como la gestión de todas las operaciones que buscan garantizar la disponibilidad de un determinado elemento (producto, servicio, información) en tiempo y forma óptimos.

Por tanto, la gestión de la logística comprende la gestión de un número variable de elementos en función del elemento cuyo flujo se gestiona, pero en general podemos establecer que incluirá:

- La gestión de los almacenes
- La gestión de los medios de transporte
- La gestión de los procesos logísticos
- La gestión de la información asociada

La logística es un campo que ha experimentado un enorme crecimiento en las últimas décadas como consecuencia de los cambios en la estructura de las cadenas de valor haciendo que hoy por hoy sea una pieza fundamental para cualquier negocio. Una adecuada gestión logística puede aportar a las organizaciones las siguientes ventajas:

- Reducción de costes
- Capacidad de acceso a mercados geográficamente más grandes

- Aumento de la competitividad de la organización
- Mejora de la satisfacción de los clientes

GESTIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Zugarramurdi, A. y Parin, M. (1999). INGENIERIA ECONOMICA APLICADA A LA INDUSTRIA PESQUERA. ARGENTINA. FAO. Indica que los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ej., los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción.

CARACTERISTICAS

Los costos de producción tienen dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

Por ejemplo, no tiene sentido que no se posea un programa correcto de mantenimiento de equipos, simplemente para evitar los costos de mantenimiento. Sería más recomendable tener un esquema de mantenimiento aceptable el cual, eliminaría, quizás, el 80-90% de los riesgos

de roturas. Igualmente, no es aconsejable la compra de pescado de calidad marginal para reducir el costo de la materia prima. La acción correcta sería tener un esquema adecuado de compra de pescado según los requerimientos del mercado y los costos. Usualmente, el pescado de calidad inferior o superior, no produce un óptimo ingreso a la empresa; esto será analizado posteriormente.

Otros aspectos entendidos como "costos" a ser eliminados (por ej., programas de seguridad de la planta, capacitación de personal, investigación y desarrollo), generalmente no existen en la industria procesadora de pescado de los países en vías de desarrollo. Desafortunadamente en el mismo sentido, los costos para proteger el medio ambiente (por ej., el tratamiento de efluentes) son en forma frecuente ignorados y, en consecuencia, transferidos a la comunidad en el largo plazo o para futuras generaciones.

Cuando se analiza la importancia dada al costo de producción en los países en vías de desarrollo, otro aspecto que debería ser examinado respecto a una determinada estructura de costos, es que una variación en el precio de venta tendrá un impacto inmediato sobre el beneficio bruto porque éste último es el balance entre el ingreso (principalmente por ventas) y el costo de producción. En consecuencia, los incrementos o las variaciones en el precio de venta, con frecuencia son percibidos como la variable más importante (junto con el costo de la materia prima), particularmente cuando existen amplias variaciones del precio.

Un ejemplo son los precios de venta de conservas de atún en salmuera (48 latas x 182 g) importado por EE.UU y Europa de Tailandia durante 1993, muestran variaciones superiores al 25,75% y 28,58%, respectivamente.

En una situación como la descrita, el gerente o propietario de la planta podría optar por desatender la posibilidad de analizar el esquema completo de costos como un modo de mejorar las. El gerente podría razonar que las variaciones de precio en el mercado son de tal magnitud como para enmascarar cualquier mejora relativamente pequeña en la estructura de

costos (por ej., la mejora en la eficiencia energética o en el rendimiento). Los esfuerzos de las empresas están usualmente canalizados sólo para mejorar la posición en el mercado (para vender o para comprar) y eventualmente, para obtener reducciones generales de costos a nivel político (por ej., reducciones impositivas, descuentos en la electricidad y petróleo, créditos con bajas tasas de interés).

GESTIÓN DE COSTOS LOGISTICOS

Es la suma de los costos ocultos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes.

En estos se incluyen:

- Costos de aprovisionamiento (compras)
- Costos de almacenamientos
- Costos de inventarios
- Costos de transporte interno
- Costos de la distribución de productos terminados
- Costos del personal involucrado en estas áreas

Estos costos ocultos que se generan durante el proceso logístico (proceso de mover y almacenar materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes), están relacionados con la eficiencia y la eficacia de dicho proceso (y su medida la productividad), la calidad, etc.

CLASES DE COSTOS LOGISTICOS

A. De transporte. Son los más relevantes y los más obvios. Representan del 50% al 60% de los costos logísticos y están en los diferentes modos. El sector privado busca su eficiencia a través de rutas más eficientes, vehículos más económicos, mejor consolidación de carga, entre otros. El sector público busca mejorar las infraestructuras carreteras, de puertos y aeropuertos y también facilitar la integración modal.

B. Costos de estoque. Es un componente importante y es estratégico para las empresas. Representan del 20% al 30% de los costos e incluyen costos de almacenamiento de productos (desde el espacio, equipos, personas, hasta costos financieros del capital invertido en el estoque). Las empresas buscan optimizar sus estoques satisfaciendo al cliente de la mejor manera posible al costo más bajo. La optimización pasa por una gestión eficiente de las empresas, por infraestructuras especializadas (como plataformas logísticas) y por la integración de los puntos de almacenaje con las redes de transporte.

C. Costos de gestión. Son los menos comprendidos. Pueden llegar al 10% de los costos pero están muchas veces ocultos en otros renglones contables. Incluyen los costos de gestionar órdenes de clientes, facturas, planificación de inventario y distribución, más todos los procesos administrativos para que el producto llegue al cliente final. Desde el sector público, se refieren a los procesos de aduanas, recolección de impuestos, fiscalización, regulaciones.

HERRAMIENTAS

ESTUDIO DE TIEMPOS

Heizer, J. & Render, B. (2009, p.413), nos dice que el procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar. Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar siguiendo estos ocho pasos:

1. Paso: Definir la tarea a estándar (después de realizar un análisis de métodos).
2. Paso: Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuantos segundos).
3. Paso: Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias).
4. Paso: Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y calificaciones del desempeño.
5. Paso: Calcular el tiempo promedio
6. Paso: Determinar la calificación del desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

$$\mathbf{TN=TP \times FC}$$

7. Paso: Sumar los tiempos normales a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.
8. Paso: Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total proporciona las holguras por necesidades personales, demoras inevitables del trabajo, y fatiga del trabajador:

$$\mathbf{T. \ Est\acute{a}ndar= TN/(1-FH)}$$

Las holguras de tiempo personales, se establecen en un intervalo del 4% al 7% del tiempo total, dependiendo de la cercanía de baños, bebederos y otras instalaciones. Las holguras por demora suelen ser el resultado de estudios de las demoras reales que ocurren. Las holguras por fatiga se basan en el creciente conocimiento del gasto de energía humana en diversas condiciones físicas y ambientales.

Tabla 9: Tabla de Suplementos por Descanso (%).

TABLA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO (en %)	
A. Holguras constantes	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular: Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	6
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación	
a) Un poco debajo de lo recomendado	0
b) Bastante debajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o exacto	5
7. Nivel ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Fuente: Niebel, B. y Freivalds, A. (2009)

Tabla 10: Tabla de Suplementos por Westinghouse (%).

0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Superior	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Buena	0.02	C2	Bueno
0	D	Promedio	0	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.1	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Mala	-0.17	F2	Malo

SISTEMA DE CALIFICACIÓN DE CONDICIONES DE WESTINGHOUSE		
0.06	A	Ideal
0.04	B	Excelente
0.02	C	Bueno
0	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

SISTEMA DE CALIFICACIÓN DE CONSISTENCIA		
0.04	A	Perfecta
0.03	B	Excelente
0.01	C	Buena
0	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Niebel, B. y Freivalds, A. (2009)

Método de la Maytag- Company

Según Ingham (1983) afirma que el método Maytag – Company emplea el siguiente procedimiento para estimar el número de observaciones necesarias:

Paso 1: Análisis preliminar de toma de lecturas de tiempo: A) 10 lecturas para ciclos de dos minutos o menos. B) 5 lecturas para ciclos superiores a dos minutos.

Paso 2: Determinación del intervalo R, o sea, el valor máximo H, del estudio de tiempos, menos el valor mínimo L, $(H-L) = R$.

Paso 3: Determinación de la media X, es decir, la suma de las lecturas dividida por el número de las (5 o 10). Esta media se obtiene aproximadamente dividiendo por 2 la suma de los valores mayor y menor, o sea $(H+L)/2$.

Paso 4: Determinación de R/X , el intervalo dividido por la media.

Paso 5: Determinar Tiempo Estándar.

Tabla 11: Tabla de Criterio R/X

$\frac{R}{X}$	Data from Sample of		$\frac{R}{X}$	Data from Sample of		$\frac{R}{X}$	Data from Sample of	
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	169
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

Fuente: Ingham, 1983

Value Stream Mapping (VSM)

Según Rajadell, M. (2010) demuestra que el VSM es una visión del negocio donde se muestra tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente.

Implementación del VSM

Para establecer el VSM se dispone de un sistema formal de símbolos que permite representar en un papel todos los procesos encontrados en un sistema productivo. Para el caso del flujo de materiales, estos símbolos son los que se adjuntan a continuación.

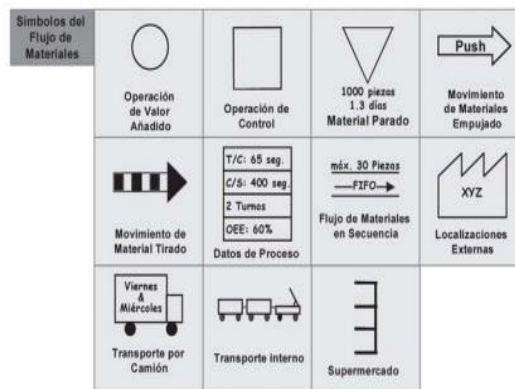


Figura 1: Simbología del VSM - Flujo de Materiales
Rajadell, M. (2010, p.41.)

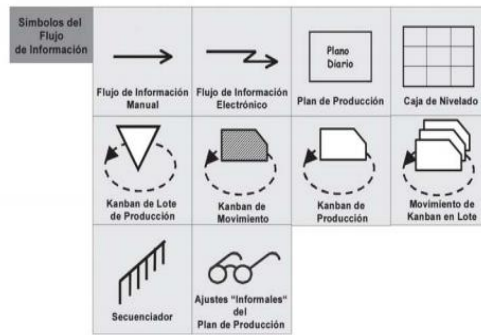


Figura 2: Simbología del VSM - Flujo de Información
Rajadell, M. (2010, p.41.)

Por otro lado, Rajadell, M. (2010, p.48.), menciona que los pasos para construir un Mapa de Flujo de Valor son:

Paso 1: Flujo de materiales a partir del cliente

Paso 2: Representación gráfica de flujo de materiales.

Paso 3. Representación gráfica de flujo de información

Paso 4: Se calcula y representa el lead time.

Paso 5: Se dispone del mapa completo.

Finalmente, para dibujar el VSM que define la situación actual del sistema conviene tener presente las siguientes consideraciones:

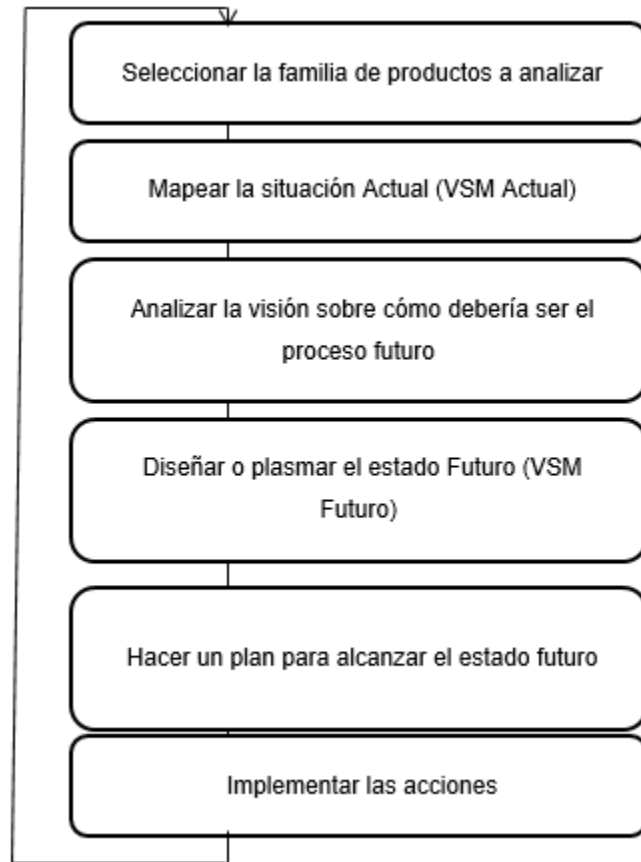


Figura 4: Implementación del VSM_Rajadell, M. (2010, p.42.)

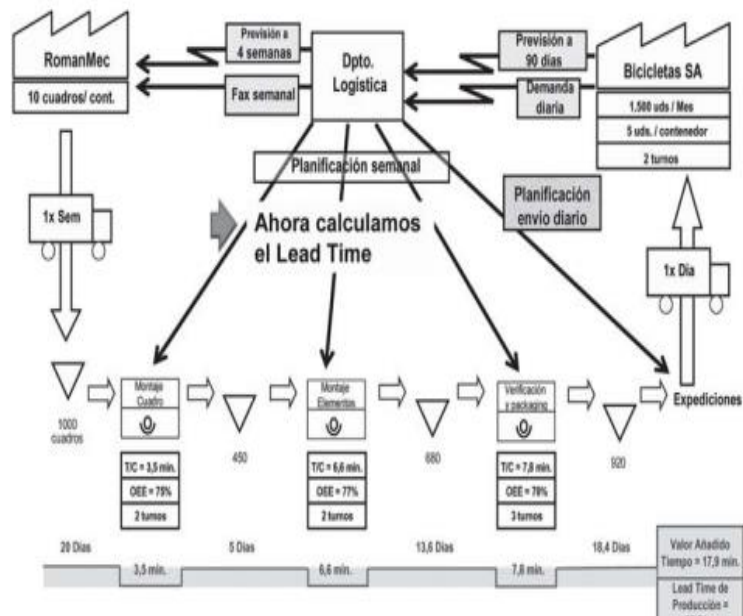


Figura 3:MAPa Completo-VSM Rajadell, M. (2010, p. 44.).

Formato de Procedimientos

Gómez, G. (2001). Auditoría de Control Interno. Nos dice que el manual de procedimientos es "un instrumento de apoyo en el que se encuentran de manera sistemática los pasos a seguir, para ejecutar las actividades de un puesto determinado y/o funciones de la unidad administrativa".

De acuerdo con la definición anterior se puede concluir que, si un manual de procedimientos se encarga de describir de forma detallada, y enfatiza en cada paso de una determinada actividad, entonces, dicho documento adquiere mucha relevancia para las personas que pertenezcan a una organización.

Contar con un Manual de Procedimientos genera ventajas a la institución o unidad administrativa para la que se diseña, y en especial para el empleado, ya que le permite cumplir en mejor tiempo con sus objetivos particulares, y utilizar los mejores medios, para así contribuir a los objetivos institucionales, a continuación, mencionaremos las ventajas que ofrece el contar con un manual de este tipo.

- Permiten fundamentar los procedimientos bajo un Marco Jurídico - Administrativo establecido.
- Contribuyen a la unificación de los criterios en la elaboración de las actividades y uniformidad en el trabajo.
- Estandarizan los métodos de trabajo.
- Ayudan al desarrollo de las actividades de manera eficiente y permiten conocer la ubicación de los documentos en general. La ubicación consiste en identificar dentro del procedimiento el lugar físico en donde se encuentran los documentos que acompañan a las actividades, éste puede ser: archivero, computadora, escritorio, almacén, entre otras.
- La información que maneja es formal; es decir, información autorizada.
- Delimitan las funciones y responsabilidades del personal.
- Son documentos de consulta permanente que sirven de apoyo para la mejora continua de las actividades.
- Establecen los controles administrativos.

- Facilitan la toma de decisiones.
- Evitan consultas continuas a las áreas normativas y eluden la implantación de procedimientos incorrectos.
- Eliminan confusiones, incertidumbre y duplicidad de funciones.
- Sirven de base para el adiestramiento y la capacitación al personal de nuevo ingreso.

(Palma, 2010). Manual de Procedimiento. "Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o mas de ellas. El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su. responsabilidad y participación".

Según lo expuesto anteriormente podemos decir que los manuales administrativos son documentos que sirven como medio de comunicación y coordinación que permite tener la información organizada de la organización de acuerdo con las actividades que deben seguirse y las funciones del personal de la entidad.

Objetivos:

- 1.Presentar una visión de la organización.
- 2.Determinar las funciones asignadas a cada departamento de la organización.
- 3.Establecer la jerarquía de la organización.

MRP I

Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)

Según Heizer, J. & Render, B. (2009, p.562), la planeación de requerimientos de materiales (MRP) lo define como técnica de demanda dependiente que usa una lista estructurada de materiales, inventario, facturación esperada y un programa de producción maestro para determinar los requerimientos de materiales.

Asimismo, Nahmias, S. (2007), señala que el plan de producción se descompone en varias partes:

- El programa de maestro de producción (MPS): Según Heizer, J. & Render, B. (2009), dice que el MPS es una tabla de tiempo donde se especifica qué hacer y cuándo hacerlo.

- El sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP).
- El programa detallado de trabajos en el piso de producción.

Factores relacionados al proceso del MRP

Dimensionamiento de Lote

Puede realizarse cualquiera de las diferentes técnicas existentes para la determinación del lote; entre las técnicas clásicas se encuentran la Cantidad Fija de Pedido o Periodo Fijo que realizaban un pedido de requerimientos bajo la misma cantidad cada cierto periodo constante, sin considerar la demanda fluctuante. Sin embargo, se cuenta con diversas técnicas que se adecuan de mejor forma a los sistemas MRP, entre algunas de ellas tenemos: Pedido Lote a Lote: Donde se realiza el pedido según la necesidad que presenta el período, reduciendo de esta manera el costo por posesión de inventarios y adaptándose a los cambios de períodos de tiempo entre pedido y pedido. Periodo Constante: Este método fija un intervalo entre pedidos de manera intuitiva, realizando el pedido a inicio del mismo por la cantidad acumulada correspondiente a los periodos contenidos en dicho intervalo. Lote Económico de Pedido (EOQ): En este método se obtiene la cantidad a pedir de cada período mediante una fórmula, considerando costos de emisión por pedido, demanda total, costo de posesión por producto y horizonte de planificación.

ii. Utilización de Stocks de Seguridad Este factor es importante en el MRP para los productos de demanda parcialmente independiente o para los productos finales, pues éstos presentan un consumo aleatorio y requieren de un Stock de Seguridad (SS) para evitar que paralice el continuo proceso productivo. Es conveniente reducirlo considerablemente en los productos cuya demanda dependiente permite que se requieran en menor proporción; no dejando de lado la posibilidad de posibles defectos en la producción, paradas de máquinas, fallas en los operarios, cambio de personal, entre otros factores que puedan afectar el continuo proceso de los productos y se requiera del SS para hacerles frente, esto también dependerá del número de ítems con el que se trabaje, si es un número considerable pues es mejor contar con SS para evitar posibles riesgos de ruptura en la producción y evitar su reducción.

Entradas Fundamentales al Sistema MRP

Plan Agregado de Producción

Los cinco pasos para realizar la planeación agregada de producción: (Fuente: Heizer, J. & Render, B. 2009, p.528)

Paso 1. Determinar la demanda en cada periodo.

Paso 2. Determinar la capacidad para el tiempo normal, el tiempo extra y la subcontratación en cada periodo.

Paso 3. Encontrar los costos de mano de obra, contratación y despido, así como los costos de mantener inventarios.

Paso 4. Considerar la política de la compañía que se aplica a los trabajadores o a los niveles de inventario.

Paso 5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

El Programa Maestro de Producción (PMP)

Las compañías comenzaron a utilizar el Sistema MRP, se calculaba el requerimiento de materiales a partir de la multiplicación de las órdenes de demanda por las cantidades indicadas en la lista de materiales, sin considerar, como se ha mencionado anteriormente, la disponibilidad de los recursos de manufactura para fabricarlo. Pero éste problema fue identificado por los creadores del sistema MRP, al igual que el hecho de dejar que la computadora tome algunas decisiones importantes. El Programa Maestro es el punto central en el negocio de manufactura, donde la demanda del mercado está balanceada con la habilidad y capacidad de la empresa. Para obtener este programa se debe enlazar con otros dos planes: El plan de negocios, que contiene información del tipo económico-financiero acerca del proyecto; la introducción de nuevos productos al mercado en caso lo haya, y el monto destinado para la inversión. Es de utilidad para empresas con fines de lucro.

Lista de Materiales

Este recurso nos permite conocer la estructura del producto a través de sus componentes, con las cantidades específicas de cada uno de ellos para la conformación del producto padre o producto final. Siendo este último el producto padre, pero no un componente. Todo esto se puede llevar a cabo como resultado de una evaluación de los documentos de diseño del producto, el análisis del flujo de trabajo, etc. Radicando la información más importante que otorga la Lista de Materiales como la estructura del producto.

Gestión de Inventarios

Como parte del Sistema, también se debe contar con un archivo dedicado a la continua actualización del estado del inventario de cada uno de los artículos contenidos en la estructura del producto. Este archivo debe proporcionar data sobre la disponibilidad de los recursos controlados por el MRP. Contiene datos como: el número de identificación del producto, la cantidad disponible, el stock de seguridad que se debe considerar, la cantidad asignada para cada producto y el tiempo de espera para recibir el siguiente lote de artículos.

Salidas Fundamentales al Sistema MRP

El Plan de Materiales

Contiene los pedidos planificados de todos los ítems que lo conforman. Beneficia al departamento de operaciones, al igual que al de compras, ya que se puede reducir el tiempo de pedidos para proveedores.

Los Informes de Acción

Representan la necesidad de emitir un nuevo pedido o tratar de coincidir la fecha de llegada de un producto o algún pedido pendiente.

Mensajes Individuales Excepcionales

En caso el sistema presente algún error, se auto detecta para poder mantener los datos correctos.

Informe de Material en Exceso

El sistema se encarga de verificar las existencias que no serán utilizadas y las convierte a unidades monetarias para conocer su representación económica.

Informe de Análisis de Proveedor

Ayuda a tener una historia de la evaluación del comportamiento de los proveedores basado en el cumplimiento de los pedidos, precios de insumos, etc. que nos ayude a poder elegir un buen proveedor en el futuro.

KARDEX

Carreño (2011) define: “El kárdex es un documento físico o electrónico que riestra las transacciones de ingresos y las salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros.

Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc”.

La valorización del Kárdex

La valorización del kárdex es un método mediante el cual se puede determinar el valor de los inventarios que mantiene la empresa y, por consiguiente, los costos de posesión de inventarios. Existen tres métodos de valorización de kárdex:

- a. PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.
- b. UEPS (Últimas Entradas, Primeras Salidas): los últimos productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado LIFO.
- c. PROMEDIO: el inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora del sistema de gestión de producción y logística sobre los costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL?

Justificación del problema

Aporte teórico: La investigación de este proyecto pretende contribuir a las teorías y conceptos generales que sustentan el mejoramiento del proceso de Producción y logístico de una empresa, a través del análisis en el cual se investigue y se proponga una solución; teniendo en cuenta, la vanguardia tecnológica y técnicas en el mejoramiento continuo de los procesos; con el propósito de demostrar la factibilidad de las herramientas de mejora en un proceso real.

Aporte aplicativo: La investigación se justifica de manera práctica al exponer las razones acerca de la utilidad y aplicabilidad de los resultados del estudio y de la importancia objetiva de analizar los hechos que los constituyen y cuando su desarrollo ayuda a resolver los problemas de las áreas de Producción y logístico, proponiendo estrategias que cuando se aplican contribuyen a resolverlos.

De este modo, tiene como finalidad encontrar soluciones a problemas como altos costos en el manejo y control de los materiales, paradas de máquina, baja productividad solucionando estos problemas se obtendrá un mayor crecimiento en la empresa.

Aporte Valorativo: La investigación del presente proyecto para la propuesta de mejora en las áreas de Producción y logístico en la empresa Reciclaje Integral EIRL, se valora en el aumento de la eficiencia de los procesos a través de un mejor uso de los recursos y un procedimiento adecuado.

Aporte académico: La aplicación de este proyecto contribuirá al mundo académico y a los profesionales interesados para que tengan a su disposición una fuente de investigación sobre las áreas involucradas, y de esta manera se mejorará la predisposición en este tema de investigación.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora del sistema de producción y logística sobre los costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los sistemas de Gestión de Producción y Logística en la empresa Reciclaje Integral EIRL.
- Proponer las mejoras de Ingeniería Industrial en las áreas de producción y logística tales como: Estudio de Tiempos, MRP1, VSM (Value Stream Mapping), Formato de Procesos y Kardex en la empresa Reciclaje Integral EIRL.
- Evaluar el impacto económico y financiero de la propuesta de mejora.

1.4 Hipótesis

La propuesta de mejora del sistema de producción y logística reduce los costos de la empresa Reciclaje Integral E.I.R.L

2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Aplicada - Pre experimental.

2.2 Métodos

Operacionalización de Variables

Tabla 12: Indicadores

Problema	Hipòtesis	Variables	Àrea	Indcador	Fòrmula
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora del sistema de gestión de producción y logística sobre los costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL?	La propuesta de mejora del sistema de producción y logística reduce los costos de la empresa Reciclaje Integral E.I.R.L	Propuesta de mejora en el sistema de producción y logística	Producción y Logística	% de Producción Alcanzada	$\frac{(Producción Programada(real) - Producción Requerida)}{(Demanda del Producto)} \times 100\%$
				Eficiencia	$\frac{Unidades Producidas}{Unidades Planificadas} \times 100\%$
				Relación Producción Actual vs Producción Esperada	$\frac{Producción Actual - Producción Esperada}{Producción Esperada} \times 100\%$
				Relación Tiempo Muerto Actual vs Tiempo Muerto Esperado	$\frac{Tiempo Muerto Actuales - Tiempo Muerto Esprado}{Tiempo Muertos Actuales} \times 100\%$
				Variabilidad de Costos de Producción	$\%Va = \frac{Costos totales de Producción Mejorado - Costos totales de Producción Actual}{Costos totales de Producción Actual}$
				% de Merma	$\frac{Merma Esperada - Merma Actual}{Merma Actual} \times 100\%$
				% de abastecimiento efectivo de insumos	$\frac{Tiempo de Espera Actual - Tiempo de Espera Mejorada}{Tiempo de Espera Actual} \times 100\%$
				Relación Costos actuales vs Costos mejorados de la	$\frac{\sum Costos Totales Actuales - \sum Costos Totales Mejorados}{\sum Costos Totales Actuales} \times 100\%$
		Costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL.			

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Procedimientos

Diagnóstico de la realidad actual

Generalidades de la Empresa

La empresa RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L N° DE RUC: 20477516328. Dedicado a la venta mayorista de productos Intermedios (plástico aglomerado).

MISION:

Alcanzar niveles de excelencia en la recuperación del valor económico y ambiental de los residuos valorizables como insumos en la industria del reciclaje ayudando así al cuidado del medio ambiente, superando con el trabajo las amplias expectativas de nuestros clientes y proveedores.

VISION:

Ofrecer el mejor servicio hacia al mercado, proporcionando una excelente calidad de materiales, aportando con esfuerzo tenaz para el beneficio del medio ambiente en la cual permita cumplir satisfactoriamente las expectativas de clientes.

VALORES

- Compromiso
- Respeto
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Motivación
- Honestidad

DOMICILIO FISCAL

✓ Ubicado: Mza. A Lote. 02 El Milagro Vii-A (Esq. Av. Miguel Grau Y Ca. Mariátegui) La Libertad - Trujillo – El Milagro



Figura 5: Ubicación fiscal de la empresa Reciclaje Integral E.I.R.L

RESEÑA HISTÓRICA

En sus inicios el Sr **Agustín Baltodano Rodríguez (gerente general)** que hace 15 años está inmerso al reciclaje; oficio que comenta que a sus principios no fue rentable debido a la competencia que existe.

El comento que recolectaba botellas plásticas que encontraba en las calles y en los tachos de basura como papel, cartón y latas. todos los días, a las siete de la mañana, el salía de su casa, ubicada en el milagro Av. Miguel y CA Mariátegui donde retornaba a las seis de la tarde. Diariamente recogía

entre 40 0 50 soles que le sirven para alimentarse a él y sus hijos con el que vive y le ayudaban constantemente.

Le gustaba visitar los exteriores de los centros educativos porque sabía que ahí es donde más botellas y bolsas encontraba.

Donde la cual a mediados del 2005 y 2011 tubo la misión de formar una empresa y nunca pensó llegar tan lejos como empresario pero hubo dificultades como la falta de Recursos Financieros y la Gestión de la Administración en la cual la municipalidad le otorgó el permiso correspondiente para que pueda realizar la labor del reciclaje y la conciencia sobre la contaminación ante los problemas derivados de la basura que se producía día a día en el Distrito del Milagro en la cual vio que a medida que la gente votaba su basura donde a él le generaba ganancias.

Posteriormente “RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L” adopta este nombre en la fecha del 30/11/2011 en el distrito de Víctor Larco provincia de Trujillo, departamento de la Libertad ,a los 30 días del mes de noviembre del año dos mil once ante: Doris Isabel Paredes Haro abogada-notaria de esta provincia, con el documento de identidad N°17913674 RUC N° 10179136746,comparecen Zelada Sánchez Jacqueline , quien actúa en representación de la Empresa “RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L” inscrita en la partida N° 11181669 del registro de personas jurídicas de la zona registral sede Trujillo,

La empresa “RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L” que cuenta con registro autorizada por la dirección general de salud ambiental (DIGESA) del ministerio de salud que realiza una adecuada gestión en recolección, segregación, transporte y disposición final de residuos sólidos, industriales peligrosos y no peligrosos, que permitan la reutilización de la materia prima.

ANÁLISIS FODA:

Fortalezas:

- Consolidarse como única empresa que se especializara en el reciclaje de plástico
- Estabilidad en precios y volumen para los proveedores y clientes
- Promocionar productos con los altos estándares de calidad, en la cual se procurará satisfacer las exigencias de los clientes.

Oportunidades:

- Ofrecer un precio justo a los proveedores, así como también a los futuros compradores del producto a ofrecer, obteniendo con esto conservar su fidelidad.
- Seguridad de compra para los proveedores de plástico, para así lograr captar su confianza y de esta manera suministren el producto a la empresa.

Debilidades:

- Alto nivel de competencia en el mercadillo del reciclaje.
- Falta de máquinas adecuadas para el proceso del reciclaje, para la cual será necesario implementación de ello.

Amenazas:

- Saturación de la demanda de la bolsa plástica reciclada provocando la reducción del precio.
- Que nuevas empresas se incorporen a la competencia con mejor tecnología y calidad.

Organigrama

FUNCIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO:

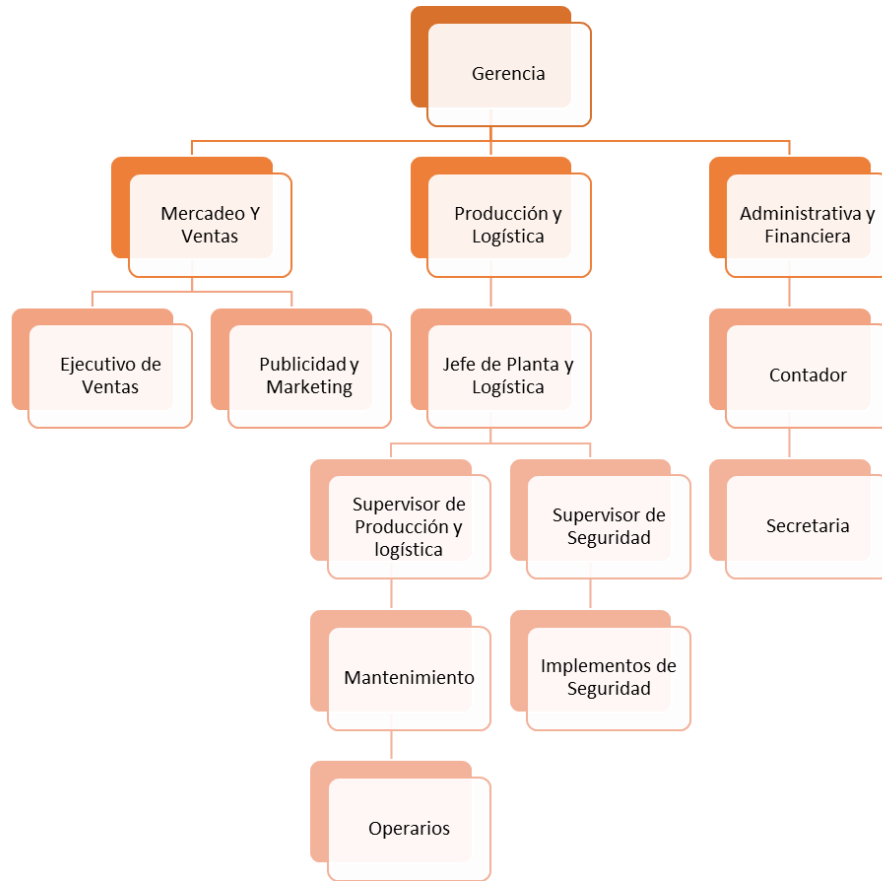


Figura 6: Organigrama de la empresa

GERENCIA:

Su función es llevar un buen control de las distintas áreas para la toma de decisiones para la empresa.

MERCADEO Y VENTAS

Está conformado por el ejecutivo de ventas de plástico aglomerado reutilizable:

Ejecutivo de Ventas:

El ejecutivo de ventas tiene enlace con los clientes, debido que trata directamente con las personas interesadas en el producto que brinda la empresa. Además, está a cargo del proceso de ventas.

Publicidad y Marketing:

Se realiza campañas que promueven la eliminación correcta de residuos sólidos que beneficiará a la empresa en la obtención de plásticos.

PRODUCCION Y LOGÍSTICA**JEFE DE PLANTA Y LOGÍSTICA:**

Está al mando y control de acciones que se lleven a cabo y es responsable de la producción de planta.

SUPERVISOR DE PRODUCCION Y LOGÍSTICA:

Encargado de la verificación de las máquinas para que se ejecuten en perfecto estado y así no tener problemas en la producción.

SUPERVISOR DE SEGURIDAD:

Su función una adecuada supervisión donde complementa el aporte de información, formación y entrenamiento, asegurando la salud y seguridad de una organización está debidamente implantada y desarrollada.

ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Aquí se realizan y analizan los presupuestos y cuentan con:

CONTADOR:

Encargado de las transacciones de la empresa

SECRETARIA:

Responsable de la agenda de la empresa y proporción de clientes.

Número de Personal

A continuación, en la siguiente tabla se demuestra:

Tabla 13: Distribución de Colaboradores en sus respectivas estaciones – Área de Producción

Estación	Cantidad
Preparado	3
Molino	4
Secado	3
Aglomerado	4
Supervisor de agua	1

Fuente: Elaboración Propia

Principales Productos

Tabla 14: Producto-Precio

Producto (Agglomerado)	Precio (kg)
Blanca	S/ 2.40
Color	S/ 1.70
Eva	S/ 2.15

Fuente: Elaboración Propia

Clientes

- CONSORCIO RECICLADOR DEL NORTE S.A.C.
- PEREZ MORENO VICTOR
- RECICLADORA LIMA
- BENITES BALTODANO SANTIAGO
- QUISPE GUEVARA LEONARDO
- VILLANUEVA CASIANO SANTOS ORACIO
- SANTIAGO RODRIGUEZ MARIANO

Proveedores

Tabla 15: Proveedor - Insumo

Proveedor	Insumo
Química	Soda
Regaza	
Carbón	Sr. López
Leña	Enrique Baltodano
Sacos	Comercial Palermo
Cinta Rafia	Comercial Palermo

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del área problemática (DAP)

A continuación, se presenta el diagrama de Análisis de procesos del área de Producción.

Tabla 16:Diagrama De Análisis De Proceso

N°	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLO					
			○	⇒	□	D	▽	◻
1	RECEPCION DE BOLSA	7.69	●					
2	PREPARADO	9.22	●					
3	TRASLADO	1.69		●				
4	PESADO DE SACAS	2.11						●
5	TRASLADO	1.11		●				
6	MOLIDO	18.46	●					
7	LAVADO	12.54	●					
8	SECADO SACA	31.58	●					
9	TRASLADO	0.59		●				
10	AGLOMERADO X SACO	11.69						●
11	ALMACENADO	0					●	
TOTAL		96.68						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17:Resumen Diagrama De Análisis De Proceso

RESUMEN		
ACTIVIDAD		ACTUAL
OPERACIÓN	○	5
TRANSPORTE	⇒	4
INSPECCIÓN	□	1
DEMORA	D	0
ALMACENAMIENTO	▽	5
COMBINACIÓN	◻	2
TIEMPO (SEG)		96.68

Fuente: Elaboración Propia

Breve Descripción de los Procesos

Recepción de Bolsa.

La bolsa previamente comprada, es recepcionada en los almacenes de mp, donde se evaluará la calidad de la bolsa.

Preparado

Este proceso consiste en que cada preparador seleccione según la calidad de bolsa, separando la bolsa blanca del color, para luego ser llenada en sacas con peso estándar de 70 kg.

Pesado de Sacas

consiste en que cada saca preparada previamente se pese en una balanza chica antes de ser pasada al molido.

Molido

en este proceso el operario se encarga de introducir la bolsa en el molino, donde es triturada.

Lavado

la bolsa ya molida es llevada mediante un tornillo sinfín hacia una maquina lavadora (piscina), la cual mediante unas aletas se encarga de sacar toda la suciedad.

Secado

La bolsa molida y lavada mediante un tornillo sinfín pasa por una centrifugadora vertical, para luego llegar a un almacén temporal (gallinero), luego los operarios introducen la bolsa húmeda en las maquinas secadoras, siguiente se llena en sacas para luego llevarlas hacia el siguiente proceso.

Aglomerado

Este proceso consiste en introducir la bolsa seca dentro de la máquina, en donde mediante el movimiento de unas cuchillas internas y agua hace que la bolsa salga aglomerada. Luego se llena en sacos de 70 kg peso estándar.

Estudio de Tiempos

El balance de línea de la Situación Actual. A continuación, se realizaron los siguientes pasos.

Pasos para el análisis del balance de línea según Heizer, J. & Render, B. (2009) son:

1 Paso: Definir la tarea a estándar (después de realizar un análisis de métodos).

2 Paso: Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuantos segundos).

3 Paso: Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias).

4 Paso: Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y calificaciones del desempeño.

5 Paso: Calcular el tiempo promedio

6 Paso: Determinar la calificación del desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

$$. \text{TN} = \text{TP} \times \text{FC}$$

7 Paso: Sumar los tiempos normales a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.

8 Paso: Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total proporciona las holguras por necesidades personales, demoras inevitables del trabajo, y fatiga del trabajador:

$$\text{T. Estándar} = \frac{\text{TN}}{1 - \text{FH}}$$

Tabla 18: Determinación Tiempo Estándar

DETERMINACIÓN TIEMPOS ESTÁNDAR		
ESTACIÓN	N°	Tiempo Estándar min / UND
RECEPCION DE BOLSA	2	7.7
PREPARADO	2	9.2
PESADO DE SACAS	2	2.1
MOLIDO	2	18.5
LAVADO	2	12.5
SECADO SACA	2	31.6
AGLOMERADO X SACO	2	11.7
Total		93.3

Fuente: Elaboración Propia

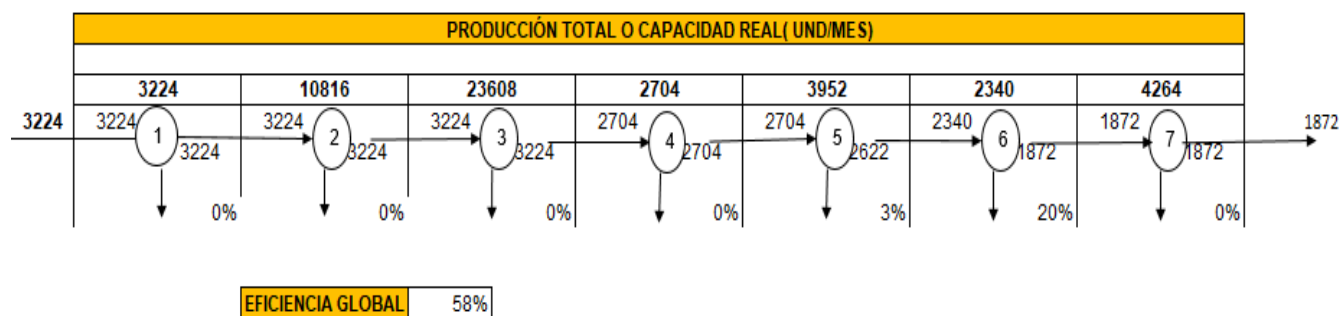


Figura 7: Eficiencia Global – Aglomerado de Bolsa

Tabla 19: Cuadro Balance de Línea Actual

Cuadro de Balance de Línea ACTUAL								
Actividad	Tiempo Estandar (Min / und)(70Kg)	Tasa de Producción (Kg / min) (70kg)	Tasa de Producción (und / día)	Número de Operarios	Producción Total o Capacidad Real (und/ mes)	Tiempo de Producción total de operarios (min /und)	Cuello Botella	% Tiempo Máximo
RECEPCION DE BOLSA	7.7	0.130038314	62.4183908	1	3224	7.690041249	10.52681202	73%
PREPARADO	9.2	0.108498287	52.07917754	4	10816	2.304183854	10.52681202	22%
PESADO DE SACAS	2.1	0.473440464	227.2514228	2	23608	1.056098998	10.52681202	10%
MOLIDO	18.5	0.054182631	26.00766284	2	2704	9.228049499	10.52681202	88%
LAVADO	12.5	0.079746241	38.27819549	2	3952	6.269888038	10.52681202	60%
SECADO SACA	31.6	0.031665174	15.19928348	3	2340	10.52681202	10.52681202	100%
AGLOMERADO X SACO	11.7	0.085551522	41.06473079	2	4264	5.844431349	10.52681202	56%

16

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Porcentaje De Tasa De Merma

% TASA MERMA		
RECEPCION DE BOLSA	0%	0%
PREPARADO	0%	0%
PESADO DE SACAS	0%	0%
MOLIDO	0%	0%
LAVADO	3%	3%
SECADO SACA	20%	20%
AGLOMERADO X SACO	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia

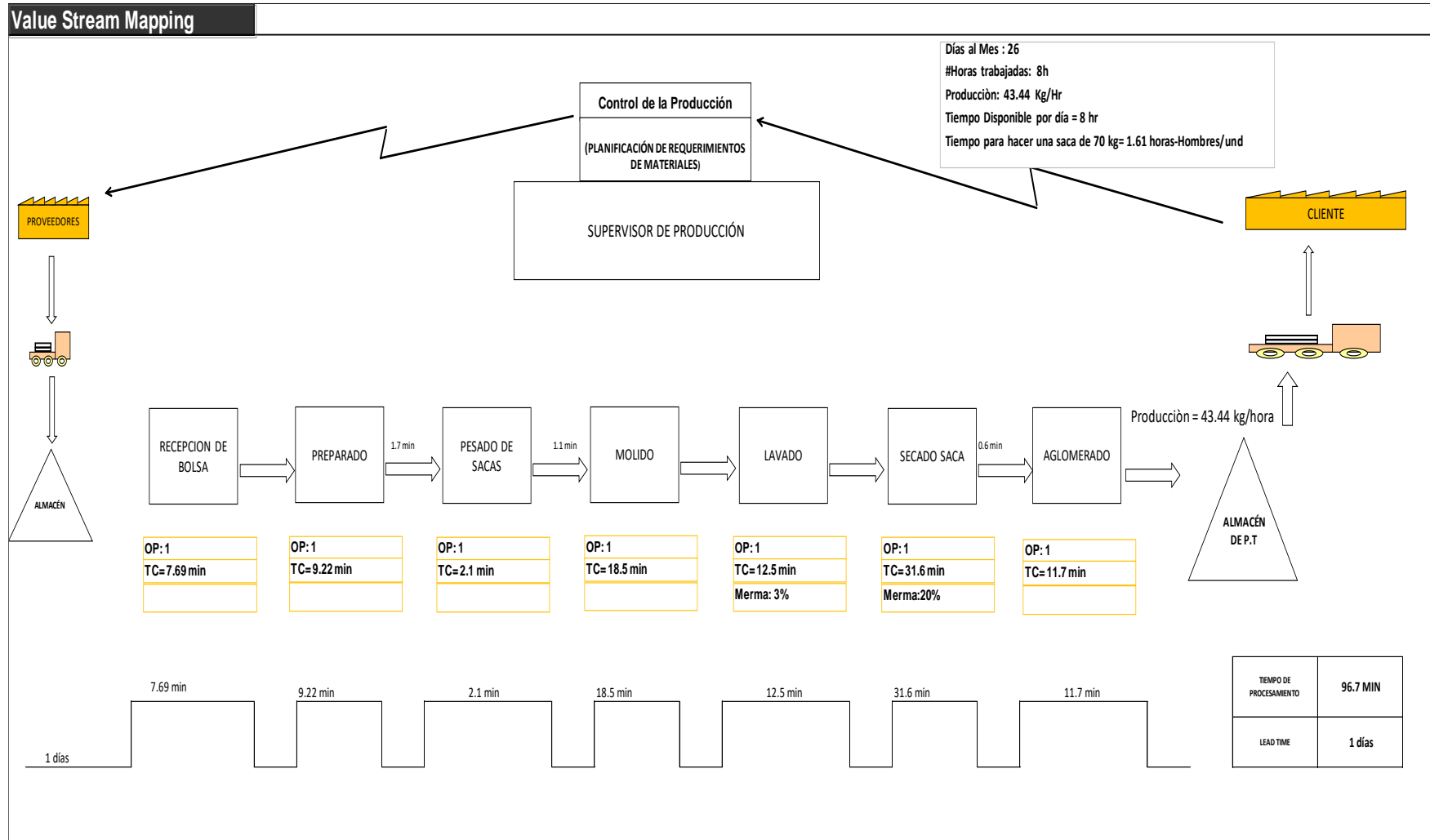


Figura 8: Value Stream Mapping - Actual

Identificación de Indicadores

Ishikawa

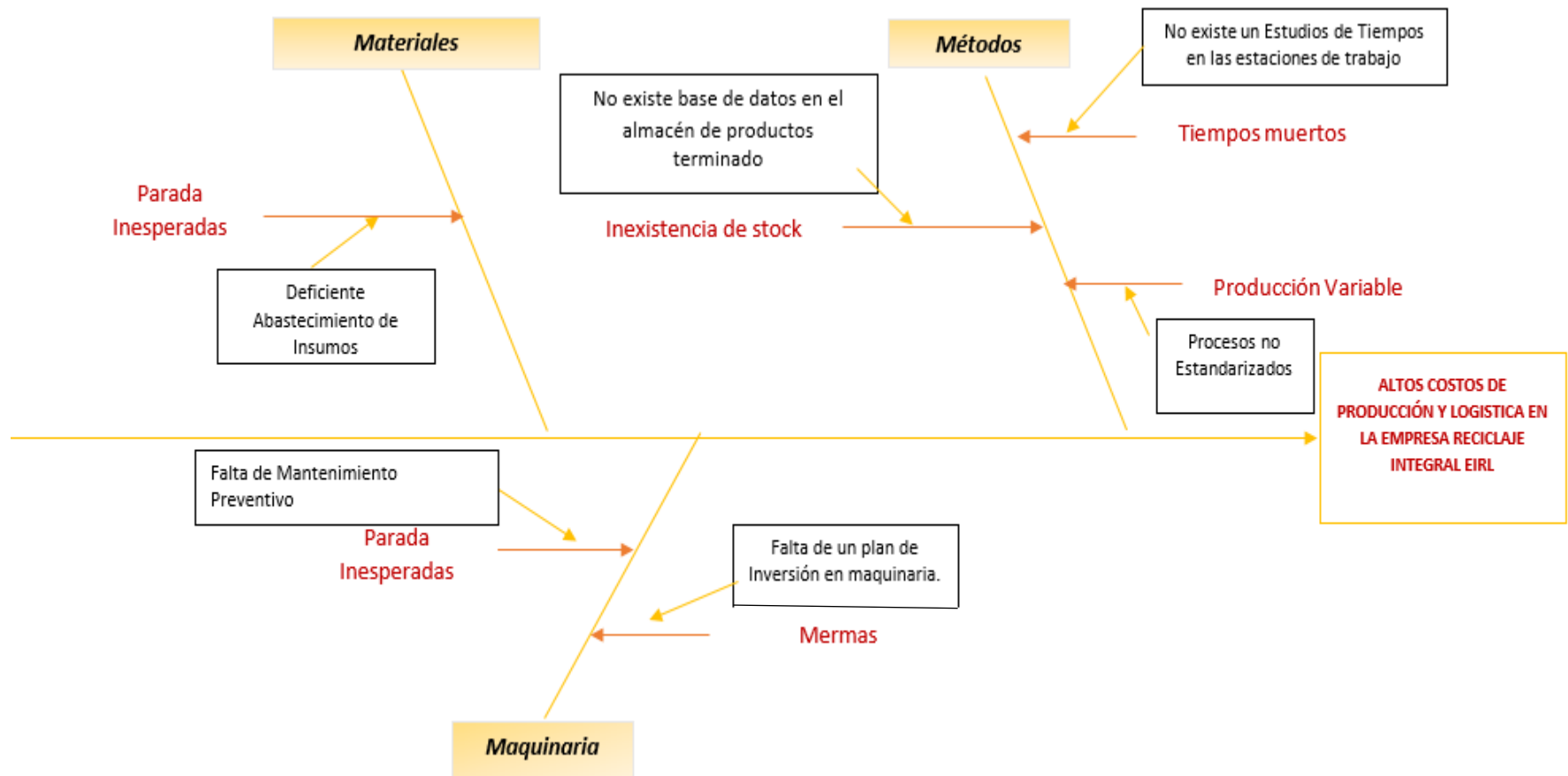


Figura 9:: Diagrama de Ishikawa

Pareto

Luego de haber identificado las causas y raíces del área de producción y Logística, se realizó costeo de cada una de ellas, con el fin de priorizar los principales problemas para el trabajo de investigación. Así mismo, se utilizó la herramienta de Diagrama de Pareto, para evaluar según su puntuación. De 6 causas raíces, se llegó a priorizar 4 causas según el resultado de costeo aplicado.

Tabla 21: Costeo de Causas Raíces

Item	Causa	Costo	Frecuencia	Acumulado	80-20
cr5	Procesos no Estandarizados	S/201,137.17	26%	26%	80%
cr2	No existe un Estudios de Tiempos en las estaciones de trabajo	S/173,106.54	22%	49%	80%
cr4	Falta de un Plan de Inversión en maquinaria.	S/135,339.65	18%	66%	80%
cr6	Deficiente Abastecimiento de Insumos	S/107,275.80	14%	80%	80%
cr1	No existe base de datos en el almacén de productos terminado	S/102,864.00	13%	93%	80%
cr3	Falta de Mantenimiento Preventivo	S/ 51,608.34	7%	100%	80%
Total		S/771,331.51	100%		

Fuente: Elaboración Propia

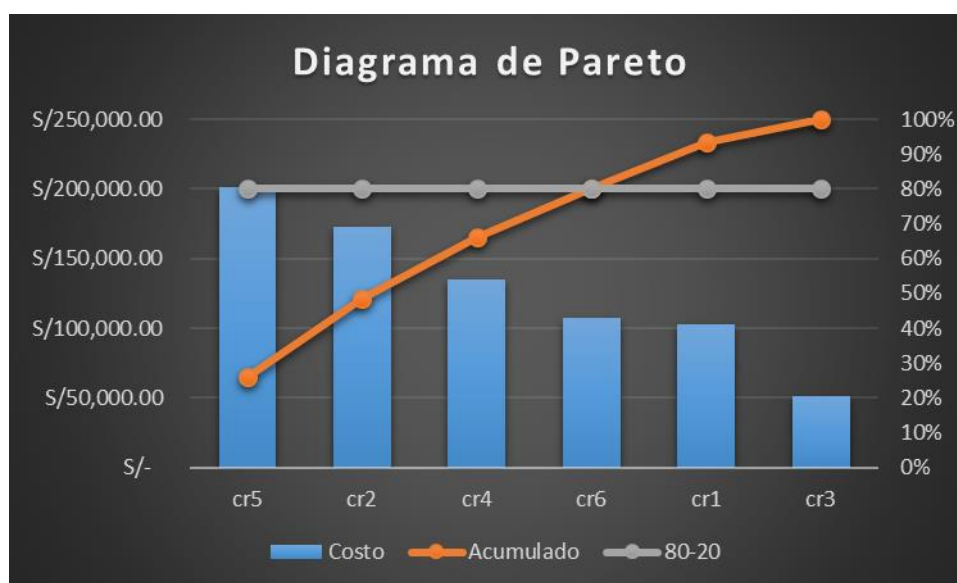


Figura 10: Diagrama de Pareto

Matriz de Indicadores

Tabla 22: Matriz de Indicadores

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Valor Meta	Pérdida Actual	Pérdida Meta	Beneficio	Herramienta
cr5	Procesos no Estandarizados	Eficiencia	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} \times 100$	58%	80%	S/ 201,137.17	S/ 28,229.51	S/ 172,907.66	
cr4	No existe un Estudios de Tiempos en las estaciones de trabajo	% de Merma	$\frac{\text{Kg Perdidos}}{\text{Kg Totales}} \times 100$	23%	5%	S/ 173,106.54	S/ 57,691.48	S/ 115,415.07	Estudio de Tempos - VSM (Value Stream Mapping) - Fromato de procesos
cr2	Falta de un plan de Inversión en maquinaria.	Relación Tiempo Muerto Actual Vs Mejorado	$\frac{\text{Tiempo Muerto}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	31%	3%	S/ 135,339.65	S/ 7,478.37	S/ 127,861.28	
cr6	Deficiente Abastecimiento de Insumos	% de Abastecimiento Efectivo de Insumos	$\frac{\text{Nº de Abastecimientos a Tiempo}}{\text{Total de Abastecimiento de insumos programados}} \times 100$	50%	90%	S/ 107,275.80	S/ 3,596.54	S/ 103,679.26	MRP I - Kardex

Fuente: Elaboración Propia

2.4 Solución Propuesta

Descripción de las Causas Raíces

CR5 Procesos no Estandarizados

El costo perdido por la Causa Raíz N° 5 se da en que la producción real es distinta a producción estándar esperada. Por ello para costear se tomó como dato la producción estándar esperada (Ver Anexo N° 1) menos la producción real, esta diferencia de producción en kilogramos al multiplicar por el costo de cada kilogramo nos da el costo de oportunidad la cual es pérdida para la empresa. El total de pérdida en producción variable da un total S/ 201,137.17 soles. Este proceso se repite en ambos tipos de bolsa aglomerada: Blanca y Color como se aprecia en las siguientes tablas.

Tabla 23:Costo de Producción Variable de Bolsa Blanca

Producción Variable Bolsa Blanca									
Fecha	T.Estándar por Kg(hr)	Horas Mensuales	Producción esperada (Kg)	Producción Real (Kg)	Diferencia (Kg)	Costo (Kg)	Pérdida		
Jun-17	43.44	480	20852.1	19650	1202.1	S/ 2.40	S/	2,885.10	
Jul-17	43.44	480	20852.1	14658	6194.1	S/ 2.40	S/	14,865.90	
Ago-17	43.44	480	20852.1	16962	3890.1	S/ 2.40	S/	9,336.30	
Set-17	43.44	480	20852.1	25008	-4155.9	S/ 2.40	-S/	9,974.10	
Oct-17	43.44	480	20852.1	23695	-2842.9	S/ 2.40	-S/	6,822.90	
Nov-17	43.44	480	20852.1	18256	2596.1	S/ 2.40	S/	6,230.70	
Dic-17	43.44	480	20852.1	16980	3872.1	S/ 2.40	S/	9,293.10	
Ene-18	43.44	480	20852.1	14200	6652.1	S/ 2.40	S/	15,965.10	
Feb-18	43.44	480	20852.1	15250	5602.1	S/ 2.40	S/	13,445.10	
Mar-18	43.44	480	20852.1	19070	1782.1	S/ 2.40	S/	4,277.10	
Abr-18	43.44	480	20852.1	17250	3602.1	S/ 2.40	S/	8,645.10	
May-18	43.44	480	20852.1	20208	644.1	S/ 2.40	S/	1,545.90	
								S/	69,692.35

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24:Costo de Producción Variable de Bolsa de Color

Producción Variable Bolsa de Color								
Fecha	T.Estándar por Kg(hr)	Horas Mensuales	Producción esperada (Kg)	Producción Real (Kg)	Diferencia (Kg)	Costo (Kg)	Pérdida	
Jun-17	43.44	480	20852.1	19500	1352.1	S/ 1.70	S/	2,298.61
Jul-17	43.44	480	20852.1	19950	902.1	S/ 1.70	S/	1,533.61
Ago-17	43.44	480	20852.1	9540	11312.1	S/ 1.70	S/	19,230.61
Set-17	43.44	480	20852.1	9060	11792.1	S/ 1.70	S/	20,046.61
Oct-17	43.44	480	20852.1	10540	10312.1	S/ 1.70	S/	17,530.61
Nov-17	43.44	480	20852.1	12986	7866.1	S/ 1.70	S/	13,372.41
Dic-17	43.44	480	20852.1	19500	1352.1	S/ 1.70	S/	2,298.61
Ene-18	43.44	480	20852.1	19950	902.1	S/ 1.70	S/	1,533.61
Feb-18	43.44	480	20852.1	12500	8352.1	S/ 1.70	S/	14,198.61
Mar-18	43.44	480	20852.1	14570	6282.1	S/ 1.70	S/	10,679.61
Abr-18	43.44	480	20852.1	11334	9518.1	S/ 1.70	S/	16,180.81
May-18	43.44	480	20852.1	13475	7377.1	S/ 1.70	S/	12,541.11
							S/ 131,444.82	

Fuente: Elaboración Propia

CR2 No existe un Estudios de Tiempos en las estaciones de trabajo

Los tiempos muertos de dan en el proceso de Secado la cual consta de la recepción de bolsa picada y lavada previamente, pasando por una centrifugadora vertical que deposita la bolsa en un almacén temporal “Gallineros” al realizar un diagrama hombre-máquina (Ver tabla Nª 4) se determinó que el tiempo trabajado de Maquinaria es de 88% y el del operario un 69% ya que hay que esperar hasta que la bolsa esté seca. Este Tiempo Muerto genera un costo a la empresa.

El costo por operario tiene un total de S/ 11,761.15 soles al multiplicar las horas perdidas en un año por el costo por hora (Ver Tabla Nª 5) El costo por tiempo muerto de maquinaria es de S/ 161,345.39 (Ver Tabla Nª 6) soles de los kilogramos no producidos en ese tiempo. Todo esto suma un total de S/ 173,106.54 soles, como se detalla continuación.

CR4 Falta de un Plan de Inversión en maquinaria.

La merma es originada por la textura de la bolsa y el tipo de maquinaria utilizada; ya que, generalmente se procesa bolsa chequera y bolsa de pan, y al momento de introducir la bolsa en las maquinas secadoras debido a la textura delgada , el aire levanta la bolsa con facilidad; dicha merma también es generada debido a que la mayor parte de bolsa procesada en la planta es reciclada, al momento de pasar por el lavado siempre queda cierta cantidad de suciedad en la piscina de lavado, siendo el tipo de bolsa de color la que tiene mayor margen de merma con un 23%. Para determinar este costo se tomó la merma Histórica desde Junio 2017 hasta Mayo 2018 (Ver anexo N°1) Esta Merma Multiplicada por el costo de cada Aglomerado (Bolsa Blanca y de Color), se determinó que la perdida en merma es de S/ 135,339.65 soles.

Mediante un Plan de inversión, se minimizará tiempos de trabajo y numero de operarios, ya que servirá para tomar como base para la mejora con la implementación de la línea nueva. Con la línea antigua se trabajaba con 3 operarios, donde estos debido al tipo de trabajo hacían sobre esfuerzo no cumpliendo con la eficiencia requerida para el siguiente proceso que es el aglomerado, por ende, con la implementación de esta nueva línea se eliminará tiempos muertos y se reduce un operario, obteniendo una línea balanceada, esperando reducir considerablemente la merma de 23% a 5 %, ya que al cambiar de línea, se elimina la maquina antigua de secado, que traía el mayor margen de merma.

Tabla 25:Costo de Oportunidad en Merma Bolsa Blanca

Merma Bolsa Blanca					
Fecha	Peso Bruto	%Merma	Merma Kg	P. Venta (Kg)	Perdida Merma
Jun-17	22401	14	2751	2.40	6602.4
Jul-17	16416.96	12	1758.96	2.40	4221.504
Ago-17	19336.68	14	2374.68	2.40	5699.232
Set-17	28259.04	13	3251.04	2.40	7802.496
Oct-17	26538.4	12	2843.4	2.40	6824.16
Nov-17	20811.84	14	2555.84	2.40	6134.016
Dic-17	19187.4	13	2207.4	2.40	5297.76
Ene-18	15904	12	1704	2.40	4089.6
Feb-18	17080	12	1830	2.40	4392
Mar-18	21549.1	13	2479.1	2.40	5949.84
Abr-18	19492.5	13	2242.5	2.40	5382
May-18	22632.96	12	2424.96	2.40	5819.904
					<u>S/ 68,214.91</u>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26:Costo de Oportunidad en Merma Bolsa de Color

Merma Bolsa de Color					
Fecha	Peso Bruto	%Merma	Merma Kg	P. Venta (Kg)	Perdida Merma
Jun-17	24180	24	4680	1.70	7,956.00
Jul-17	24738	24	4788	1.70	8,139.60
Ago-17	11638.8	22	2098.8	1.70	3,567.96
Set-17	10962.6	21	1902.6	1.70	3,234.42
Oct-17	12753.4	21	2213.4	1.70	3,762.78
Nov-17	15842.92	22	2856.92	1.70	4,856.76
Dic-17	23985	23	4485	1.70	7,624.50
Ene-18	24738	24	4788	1.70	8,139.60
Feb-18	15250	22	2750	1.70	4,675.00
Mar-18	17921.1	23	3351.1	1.70	5,696.87
Abr-18	13940.82	23	2606.82	1.70	4,431.59
May-18	16439.5	22	2964.5	1.70	5,039.65
					<u>S/ 67,124.74</u>

Fuente: Elaboración Propia

CR6 Deficiente Abastecimiento de Insumos

La perdida por la inexistencia de control de insumos se debe al tiempo de espera incurridos a lo largo del año este tiempo de espera histórico en horas se multiplica por el Tiempo estándar de producción (Kg/Hr) la cual da como resultado los kilogramos no producidos, este resultado se multiplica por el costo de bolsa aglomerada y se determina el lucro cesante de S/. 80,037.56 Soles en bolsa aglomerada (Ver Tabla N^a 3). Además, la perdida e tiempo de espera en operarios es de S/ 27,238.40 soles ya que fueron 180 horas de espera en el año evaluado.

Tabla 27Pèrdida Por Falta de Insumos (Bolsa Blanca):

Perdida Bolsa Blanca por Falta de Insumos					
Fecha	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estàndar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Jun-17	0	43.44	0.0	2.4	0.00
Jul-17	36	43.44	1563.9	2.4	3,753.38
Ago-17	24	43.44	1042.6	2.4	2,502.25
Set-17	0	43.44	0.0	2.4	0.00
Oct-17	48	43.44	2085.2	2.4	5,004.51
Nov-17	0	43.44	0.0	2.4	0.00
Dic-17	24	43.44	1042.6	2.4	2,502.25
Ene-18	24	43.44	1042.6	2.4	2,502.25
Feb-18	0	43.44	0.0	2.4	0.00
Mar-18	24	43.44	1042.6	2.4	2,502.25
Abr-18	36	43.44	1563.9	2.4	3,753.38
May-18	12	43.44	521.3	2.4	1,251.13
					<u>47,542.84</u>

Fuente: Base de Datos Producción

Tabla 28:Pèrdida Por Falta de Insumos (Bolsa de Color)

Perdida Bolsa de Color por Falta de Insumos					
Fecha	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estàndar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Oct-54	12	43.44	521.3	1.70	886.22
Ene-41	0	43.44	0.0	1.70	0.00
Jul-46	36	43.44	1563.9	1.70	2,658.65
Oct-69	24	43.44	1042.6	1.70	1,772.43
Abr-66	0	43.44	0.0	1.70	0.00
Ene-52	36	43.44	1563.9	1.70	2,658.65
Nov-47	0	43.44	0.0	1.70	0.00
Set-39	8	43.44	347.5	1.70	590.81
Oct-43	36	43.44	1563.9	1.70	2,658.65
Abr-52	36	43.44	1563.9	1.70	2,658.65
Feb-50	24	43.44	1042.6	1.70	1,772.43
Feb-56	8	43.44	347.5	1.70	590.81
					<u>32,494.56</u>

Fuente: Base de Datos Producción

Solución de Propuesta

Plan de Inversión

Estudio de tiempos

Se determina en reunión de Brainstorming (Ver Anexo N° 5) el cambio de maquinaria para el proceso de secado debido a:

La Maquinaria: Centrifugadora, los secadores llevan en la empresa instaladas desde el año 2006 cuando la empresa aun no era formal; hasta el día de hoy van 12 años funcionando diariamente, aunque no tenemos datos de la producción de los primeros años de funcionamiento se puede asegurar de que estos trabajaban en un alto rendimiento, pero por el pasar de los años ya cumplieron o están por cumplir su ciclo de vida y al estar en esta etapa la maquinaria ni con mantenimiento podrá mejorar su rendimiento. De este modo la mejor opción es reemplazar la maquinaria con tecnología más actual así poder subir la eficiencia del proceso productivo.



Figura 11: Centrifugadora Actual



Figura 12: "Gallinero" Actual



Figura 13: Secador Actual



Figura 14:Centrifugadora Propuesta



Figura 15:Secadora Propuesta

Se mejora el balance de línea de la Situación Actual. A continuación, se realizará los siguientes pasos.

Pasos para el análisis del balance de línea según Niebel, B. & Freivalds, A. (2009) son:

Paso 1: Determinar la eficiencia de la línea de producción con el nuevo tiempo estándar.

Paso 2: Determinar la cantidad de unidades a producir.

Paso 3: Determinar el cuello de botella

Paso 4: Diseñar un balance de línea mejorado

Paso 1: Determinar la eficiencia de la línea de producción con el nuevo tiempo estándar.

Tabla 29: Determinación del Tiempo Estándar Mejorado

DETERMINACIÓN TIEMPOS ESTÁNDAR		
ESTACIÓN	Nº	Tiempo Estándar min / UND
RECEPCION DE BOLSA	2	7.7
PREPARADO	2	9.2
PESADO DE SACAS	2	2.1
MOLIDO	2	18.5
LAVADO	2	12.5
SECADO SACA	2	8.7
AGLOMERADO X SACO	2	11.7
		70.4

Fuente: Elaboración Propia

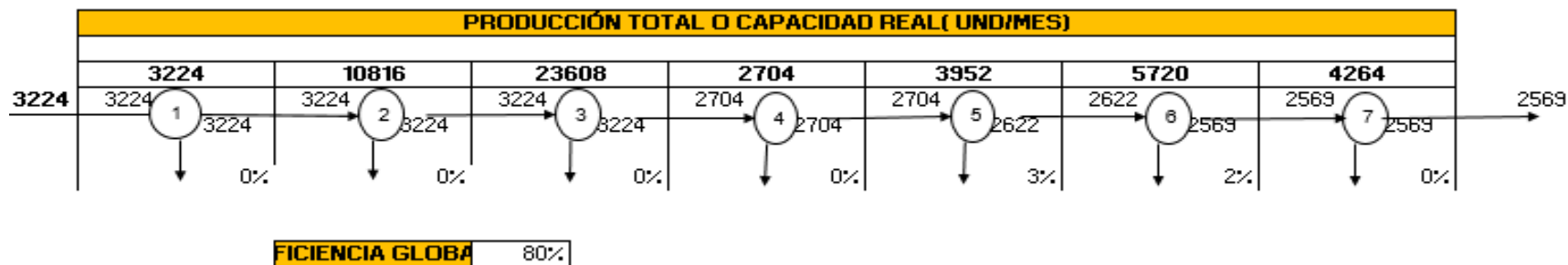


Figura 16:Eficiencia Global Mejorado

Paso 3: Determinar el cuello de botella

Tabla 30: Cuadro Balance de Línea Mejorado

Cuadro de Balance de Línea ACTUAL								
Actividad	Tiempo Estandar (Min / und)(70Kg)	Tasa de Producción (Kg / min) (70kg)	Tasa de Producción (und / día)	Número de Operarios	Producción Total o Capacidad Real (und/ mes)	Tiempo de Producción total de operarios (min /und)	Cuello Botella	% Tiempo Máximo
RECEPCION DE BOLSA	7.7	0.130038314	62.4183908	1	3224	7.690041249	9.228049499	83%
PREPARADO	9.2	0.108498287	52.07917754	4	10816	2.304183854	9.228049499	25%
PESADO DE SACAS	2.1	0.473440464	227.2514228	2	23608	1.056098998	9.228049499	11%
MOLIDO	18.5	0.054182631	26.00766284	2	2704	9.228049499	9.228049499	100%
LAVADO	12.5	0.079746241	38.27819549	2	3952	6.269888038	9.228049499	68%
SECADO SACA	8.7	0.114739689	55.07505071	2	5720	4.357690041	9.228049499	47%
AGLOMERADO X SACO	11.7	0.085551522	41.06473079	2	4264	5.844431349	9.228049499	63%

15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31:% de Tasa de Merma Mejorado

% TASA DEFECTUOSA			
RECEPCION DE BOLSA	Por Máquina y/o Operario	0%	0%
PREPARADO	Por Máquina y/o Operario	0%	0%
PESADO DE SACAS	Por Máquina y/o Operario	0%	0%
MOLIDO	Por Máquina y/o Operario	0%	0%
LAVADO	Por Máquina y/o Operario	3%	3%
SECADO SACA	Por Máquina y/o Operario	2%	2%
AGLOMERADO X SACO	Por Máquina y/o Operario	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32:Resumen diagrama Hombre-Máquina Mejorado

Concepto	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Cálculo	Horas Perdidas
Tiemp de Ciclo	28	1680		
Tiempor Trabajado por la Maquina	24.64	1478.4		
Tiempor Trabajado por el Operario	19.32	1159.2		
% Tiempor Trabajado por la Maquina			88%	1.9
% Tiempor Trabajado por el Operario			69%	5.0

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

- Aplicando las mejoras de Cambio de Maquinaria: de centrifugador vertical a horizontal eliminando los gallineros e instalar una nueva tecnología al secado por tubos con aire caliente, la eficiencia de la empresa aumenta de un 58 % (situación actual) a un 80 % (situación mejorada)
- El tiempo estándar reduce de 96.7 a 73.2 minutos; un 24.3 %; permitiendo así ampliar su capacidad real de la empresa
- Se Disminuye la Merma de un 23 % a un 5% en promedio por bolsa aglomerada.
- El tempo muerto en la etapa de secado disminuye siendo que el tiempo trabajado por la maquinaria es de un 97% y del operario un 98%.

Formato de Procedimientos

Se detalla a continuación en el mapa de procesos el área en el cual se hará el formato de procedimientos



Figura 17: Mapa de Procesos

A continuación, se detallan los procesos o pasos a seguir para la fabricación de bolsa aglomerada elaborada por identificando el objetivo, alcance, entradas, sub procesos, salidas entre otros.

Tabla 33: Cuadro de Procedimientos (Fabricación de Bolsas Aglomeradas)

PROCESO	FABRICACIÓN DE BOLSAS AGLOMERADAS			
GRUPO BALDODANO	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO			VERSIÓN 0
				FECHA: 18/11/2018
				PÁGINA: 1 DE 1
OBJETIVO	Fabricar bolsas aglomeradas teniendo en cuenta la normatividad vigente, logrando la seguridad, calidad del producto, calidad del proceso y satisfacción del cliente.			
ALCANCE	Cubre desde el ingreso, selección, molido, secado, aglomerado, almacenado y salida de las bolsas recicladas.			
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES/SUB PROCESOS	SALIDAS	CLIENTES
Proceso de pesaje (en balanza)	Bolsas de plástico recicladas (en kg.)	PLANEAR: La recepción y ubicación del producto, los servicios generales, el proceso de producción (selección, molido, secado y aglomerado), el mantenimiento de las máquinas, el transporte del producto intermedio, el almacenamiento del producto intermedio y terminado, la salida del producto terminado y la capacitación de los operadores.	Bolsas aglomeradas. (en kg.)	Distribuidoras Supermercados
Proceso de compras	Orden de compra (en S/.)	HACER: Coordinar y realizar la recepción y ubicación del producto, los servicios generales, el proceso de producción (selección, molido, secado y aglomerado), el mantenimiento de las máquinas, el almacenamiento del producto intermedio y terminado, la salida del producto terminado, la capacitación de los operadores.	Orden de entrega	Proceso de contabilidad Proceso de ventas
Proceso de transporte	Camiones de transporte para el producto terminado	VERIFICAR: El cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos para los subprocesos de recepción y ubicación, servicios generales, producción (selección, molido, secado y aglomerado), el mantenimiento de las máquinas, el almacenamiento del producto intermedio y terminado, la salida del producto terminado, la capacitación de los operadores.	Camión de transporte de salida con sacos de producto terminado. Plan de despacho aprobado.	Proceso de transporte
Proceso de Mantenimiento	Plan de mantenimiento de máquinas	ACTUAR: Definir y ejecutar mejoras en caso de que no se cumplan las normas y los procedimientos vigentes, una retroalimentación de los trabajadores que incumplan.	Reporte de capacitación a los trabajadores	Proceso de recursos humanos
Procesos Logísticos	Inventario de insumos y materiales para la transformación		Reporte de plan de mantenimiento.	Procesos de Mejora Continua
Proceso de Servicios Generales	servicios de agua y combustible		Reporte de servicios generales	Proceso de Gestión de Clientes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Documentación fabricación de Bolsa Aglomerada

DOCUMENTOS	CARGOS INVOLUCRADOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS EQUIPOS
Procedimientos de subprocesos, servicios generales, mantenimiento de máquinas, almacenamiento de producto intermedio y terminado, salida del producto y capacitación de los proveedores. Procedimiento de uso adecuado de EPPS. Reporte de entrega. Plan de capacitación. Reporte de almacén. Reporte de proceso. Reporte de capacitación.	Gerente de producción. Gerente de ventas. Gerente de logística. Gerente de RRHH. Gerente de contabilidad. Gerente de mejora continua.	Artículos de oficina, estanterías, almacén, herramientas para producción, insumos (soda cáustica), maquinaria, montacargas, sacas, sacos, agua de mesa, agua de uso industrial, agujas, etc.	Montacargas, calderas, camiones, motores, secadores, aglomerador, molinos, a Equipos de oficina. Equipos de radiofrecuencias. EPP'S.

Fuente: Elaboración Propia

- Caracterización de Sub-Procesos: Selección, Molido, Secado, Aglomerado (ver Anexo N^a 10)
- Documentación para los procesos (Ver Anexo N^a 11)

MRP I

Según Heizer, J. & Render, B. (2009). Los siguientes pasos son:

Paso 1: Determinar el Pronóstico

Tabla 35: Demanda Pronosticada

Mes	PRODUCCIÓN (KG)	PROD. SACOS
Jun-17	17,334	248
Jul-17	19,167	274
Ago-17	22,234	318
Set-17	22,900	327
Oct-17	20,234	289
Nov-17	16,900	241
Dic-17	15,900	227
Ene-18	16,434	235
Feb-18	17,800	254
Mar-18	16,712	239
Abr-18	16,982	243
May-18	17,165	245
Total	219,762	3,139

Fuente: Elaboración Propia

Paso 2: Plan Agregado de Producción

Los cinco pasos para realizar la planeación agregada de producción:
(Fuente: Heizer, J & Render, B. 2009)

1. Determinar la demanda en cada periodo.
2. Determinar la capacidad para el tiempo normal, el tiempo extra y la subcontratación en cada periodo.
3. Encontrar los costos de mano de obra, contratación y despido, así como los costos de mantener inventarios.
4. Considerar la política de la compañía que se aplica a los trabajadores o a los niveles de inventario.
5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

Tabla 36:Costos

Costos		
Materiales		und
Costo de mantenimiento del inventario	S/.16.7	s/./m2
Costo marginal del agotamientos de las reservas	S/ .35,796.21	und/mes
Costo de contratación	S/.40.00	s/./por trabajador
Costo de despido	S/.200.00	s/./por trabajador
Horas por unidad	1.81	hora-Hombre/und
Unidades por Hora	2.21	und/hora
Costo Horas Ordinarias	S/. 5.63	S/./hora
Costo Horas Extraordinarias	S/ .6.5	S/./hora
N° trabajadores al inicio	7	Operarios
N° horas trabajadas por día	8	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37:Inventario Inicial

Inventario		
Inventario inicial	0	unidades
Reservas de seguridad	0%	de la demanda mensual

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38:Requerimiento para la Producción

Requerimientos para la Producción (unidad)												
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Inventario inicial	-	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Pronóstico de la demanda	458	474	418	437	469	441	457	460	454	419	453	445
Reserva de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimiento para la producción	458	474	418	437	469	441	457	460	454	419	453	445
Inventario Final	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Plan Agregado de Producción

1. - Persecución: variar la fuerza laboral

Plan de Producción 1 : Persecución(A)

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	Total
Producción Requerida	458	474	418	437	469	441	457	460	454	419	453	445	
Horas de Producción Requerida	831	860	758	793	851	800	829	834	823	760	822	807	
Días trabajados por mes	26	24	27	25	27	26	26	27	24	26	26	27	
Horas mensuales por trabajador	208	192	216	200	216	208	208	216	192	208	208	216	
Trabajadores Necesarios	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	
N° Trabajadores Disponibles	7	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	
N° Trabajadores a Contratar	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Costo de contratación	S/.0.00	S/.40.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.40.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.80.00
Trabajadores despedidos	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Costo del despido	S/.600.00	S/.0.00	S/.200.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.200.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.1,000.00
Costo de Horas Ordinarias	S/.4,672.86	S/.4,836.10	S/.4,264.75	S/.4,458.60	S/.4,785.09	S/.4,499.41	S/.4,662.66	S/.4,693.26	S/.4,632.05	S/.4,274.95	S/.4,621.84	S/.4,540.22	S/.54,941.79
Total	S/.5,272.86	S/.4,876.10	S/.4,464.75	S/.4,458.60	S/.4,785.09	S/.4,499.41	S/.4,662.66	S/.4,693.26	S/.4,672.05	S/.4,474.95	S/.4,621.84	S/.4,540.22	S/.56,021.79

Plan de Producción 2 : Persecución (B)

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	Total
Producción requerida	458	474	418	437	469	441	457	460	454	419	453	445	
Horas de Producción Requerida	831	860	758	793	851	800	829	834	823	760	822	807	
Días trabajados por mes	26	24	27	25	27	26	26	27	24	26	26	27	
Horas mensuales por trabajador	208	192	216	200	216	208	208	216	192	208	208	216	
Trabajadores Necesarios	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	
Trabajadores Disponibles	7	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	
Trabajadores estables	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
N° Trabajadores a Contratar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de contratación	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Trabajadores despedidos	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(3)	
Costo del despido	S/.600.00	S/.400.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.400.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.6,800.00
N° trabajadores activos	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Costo de Horas Ordinarias	S/.8,190.00	S/.7,560.00	S/.8,505.00	S/.7,875.00	S/.8,505.00	S/.8,190.00	S/.8,190.00	S/.8,505.00	S/.7,560.00	S/.8,190.00	S/.8,190.00	S/.8,505.00	S/.97,965.00
Total	S/.8,790.00	S/.7,960.00	S/.9,105.00	S/.8,475.00	S/.9,105.00	S/.8,790.00	S/.8,790.00	S/.9,105.00	S/.7,960.00	S/.8,790.00	S/.8,790.00	S/.9,105.00	S/.104,765.00

2. - Nivelación: Fuerza laboral constante: variar el inventario y permitir faltantes solamente

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	Total
Días trabajados por mes	26	26	27	25	27	26	26	27	24	26	26	27	
Trabajadores	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Horas hombre disponibles	1,456	1,456	1,512	1,400	1,512	1,456	1,456	1,512	1,344	1,456	1,456	1,512	
Inventario inicial	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
Producción real	3,211	3,211	3,334	3,087	3,334	3,211	3,211	3,334	2,964	3,211	3,211	3,334	
Pronóstico de demanda	458	474	418	437	469	441	457	460	454	419	453	445	
Inventario final	2,753	2,737	2,917	2,651	2,866	2,771	2,754	2,875	2,510	2,792	2,758	2,890	
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S/.0.00
Costo de los faltantes	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Reserva de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S/.0.00
Unidades sobrantes	2,753	2,737	2,917	2,651	2,866	2,771	2,754	2,875	2,510	2,792	2,758	2,890	33,275
Costo de inventario	S/.45,881.67	S/.45,621.19	S/.48,615.89	S/.44,188.87	S/.47,769.70	S/.46,177.14	S/.45,903.33	S/.47,909.22	S/.41,838.22	S/.46,533.33	S/.45,970.95	S/.48,169.22	S/.554,578.75
Costo Horas Ordinarias	S/.8,190.00	S/.8,190.00	S/.8,505.00	S/.7,875.00	S/.8,505.00	S/.8,190.00	S/.8,190.00	S/.8,505.00	S/.7,560.00	S/.8,190.00	S/.8,190.00	S/.8,505.00	S/.98,595.00
Total	S/.54,071.67	S/.53,811.19	S/.57,120.89	S/.52,063.87	S/.56,274.70	S/.54,367.14	S/.54,093.33	S/.56,414.22	S/.49,398.22	S/.54,723.33	S/.54,160.95	S/.56,674.22	S/.653,173.75

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40: Resumen del Plan Agregado de Producción

Resumen			
Costo	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Contratación	S/.80.00	S/.0.00	
Despido	S/.1,000.00	S/.6,800.00	
Inventario excesivo			S/.554,578.75
Escasez(unidades faltantes/agotamiento de reservas)			S/.0.00
Subcontratación			
Tiempo extra			
Tiempo ordinario	S/.54,941.79	S/.97,965.00	S/.98,595.00
Costo Total	S/.56,021.79	S/.104,765.00	S/.653,173.75

Plan Seleccionado	S/.56,021.79	Plan 1
--------------------------	--------------	--------

Fuente: Elaboración Propia

Paso 3: Programa Maestro de Producción

Tabla 41: Resumen del PMP

Productos	ENERO				Total (und)
	1	2	3	4	
BOLSA BLANCA AGLOMERADA	114	114	114	114	458
Total Producción (UND)	114	114	114	114	458
Total Lotes de producción x día	0	0	0	0	0

Plan de Capacidad (horas-hombres)

Productos	ENERO				Total (HH)
	1	2	3	4	
HORAS DE PRODUCCIÓN REQUERIDA	208	208	208	208	830.73
Total HH	208	208	208	208	830.73
Total HH disponibles	364.00	364.00	364.00	364.00	1456.00
HH Sobrantes/Faltantes	156	156	156	156	625.27

Fuente: Elaboración Propia

Paso 4: BOOM Mejorado

Tabla 42: Boom Mejorado

LISTA DE MATERIALES			
SKU 1	Bolsa blanca pt	Ctd Base:	LOTE
		Und	1235
			mat/und
COMP 1	Bolsa aglomerada	kg	70
COMP 2	Bolsa en proceso	kg	70
Insumo 3	soda	kg	0.71
Insumo 1	carbon	kg	3.68
Insumo 2	leña	kg	0.34
Insumo 4	sacos	unid	1
Insumo 5	cinta rafia	unid	0.1

Fuente: Elaboración Propia

Paso 5: Diseñar el Plan de Requerimientos de Materiales

Tabla 43: SKU Bolsa Aglomerada (Blanca – Color)

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
0	0	LFL	0

Periodo	Inicial	Jun-18			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		6885	6885	6885	6885
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		6885	6885	6885	6885
Pedidos Planeados		6885	6885	6885	6885
Lanzamiento de órdenes		6885	6885	6885	6885

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44: Componente 1 Bolsa Aglomerada (Blanca – Color)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa Aglomerada pt	1	6885	6885	6885	6885
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
768	0	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		6885	6885	6885	6885
Entradas Previstas					
Stock Final	768	0	0	0	0
Necesidades Netas		6117	6885	6885	6885
Pedidos Planeados		6117	6885	6885	6885
Lanzamiento de órdenes		6117	6885	6885	6885

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45: Componente 2 Bolsa en Proceso (Blanca – Color)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa aglomerada	1	6885	6885	6885	6885
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
768	0	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		6885	6885	6885	6885
Entradas Previstas					
Stock Final	768	0	0	0	0
Necesidades Netas		6117	6885	6885	6885
Pedidos Planeados		6117	6885	6885	6885
Lanzamiento de órdenes		6117	6885	6885	6885

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Insumo 1 (Soda)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa en proceso	0.71	4335	4879	4879	4879
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
13	1	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		4335	4879	4879	4879
Entradas Previstas					
Stock Final	13	0	0	0	0
Necesidades Netas		4322	4879	4879	4879
Pedidos Planeados		4322	4879	4879	4879
Lanzamiento de órdenes		4879	4879	4879	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Insumo 2 (Carbón)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa en proceso	4	22540	25370	25370	25370
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
390	2	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		22540	25370	25370	25370
Entradas Previstas					
Stock Final	390	0	0	0	0
Necesidades Netas		22150	25370	25370	25370
Pedidos Planeados		22150	25370	25370	25370
Lanzamiento de órdenes		25370	25370	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Insumo 3 (Leña)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa en proceso	0	2081	2342	2342	2342
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
6	2	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		2081	2342	2342	2342
Entradas Previstas					
Stock Final	6	0	0	0	0
Necesidades Netas		2075	2342	2342	2342
Pedidos Planeados		2075	2342	2342	2342
Lanzamiento de órdenes		2342	2342	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Insumo 4 (Sacos)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa aglomerada	1	4075	4075	4075	4075
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
10	3	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		4075	4075	4075	4075
Entradas Previstas					
Stock Final	10	0	0	0	0
Necesidades Netas		4064	4075	4075	4075
Pedidos Planeados		4064	4075	4075	4075
Lanzamiento de órdenes		4075	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Insumo 4 (Rafia)

		Jun-18			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Bolsa aglomerada	0.11	781	781	781	781
Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad		
2	3	LFL	0		
		Jun-18			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		781	781	781	781
Entradas Previstas					
Stock Final	2	0	0	0	0
Necesidades Netas		779	781	781	781
Pedidos Planeados		779	781	781	781
Lanzamiento de órdenes		781	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Orden de Aprovisionamiento

		Jun-18			
TIPO		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU's	Bolsa Aglomerada pt	6885	6885	6885	6885
COMPONENTE 1	Bolsa Blanca Aglomerad	6117	6885	6885	6885
COMPONENTE 2	Bolsa en Proceso	6117	6885	6885	6885
INSUMO 1	Soda	4879	4879	4879	0
INSUMO 2	Carbon	25370	25370	0	0
INSUMO 3	Leña	2342	2342	0	0
INSUMO 4	Sacos	4075	0	0	0
INSUMO 5	Rafia	781	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia (MRP 1 Propuesto)

Interpretación:

- En el MRP mejorado, se sumó el pronóstico proyectado y la demanda real del próximo año, porque al aplicar la mejora de las Estudio de Tiempos, Cambiando la maquinaria; la capacidad real aumentó a un 80 % con respecto a la situación actual.
- Se mejoró el boom, con respecto a la tasa defectuosa detectada en la situación actual; es importante porque ya no se va a pedir de más, solo lo necesario que se encuentra en el MRP.
- Finalmente, el aprovisionamiento de insumos mejoró ya que a partir de ahora se tomará en cuenta las órdenes de aprovisionamiento que dicta el MRP1.

Kardex

Se creará un documento electrónico en el software Microsoft Excel que detalle los movimientos de ingresos y las salidas del almacén Valorizándolo con el método PEPS (Primeras entradas Primeras salidas): los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado FIFO.

A continuación, se muestra la tabla de Kardex Modelo que se usará para implementar en la empresa, en el (Anexo N°8) se muestra todos los resúmenes de Kardex para los demás productos de almacén.

Tabla 52:Kardex

kardex												
FECHA	DESCRIPCION		ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
			CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									40.00	116.00	4,640.00	40.00
14/11/2018	salida				-	1	116.0000	116.00	39.00	116.0000	4,524.00	39.00
15/11/2018	entrada		1	116.00	116.00				40.00	116.0000	4,640.00	40.00
16/11/2018	salida				-	1	116.0000	116.00	39.00	116.0000	4,524.00	39.00
					-		-	-		-	-	39.00
		TOTALES										

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

- El Kardex, se sumó al MRP1 para Mejorar la causa raíz número 6 de inexistencia de control de insumos obteniendo como beneficio neto S/ 39,285.96 soles.
- Se espera un aumento de 40% de abastecimiento efectivo de insumos.

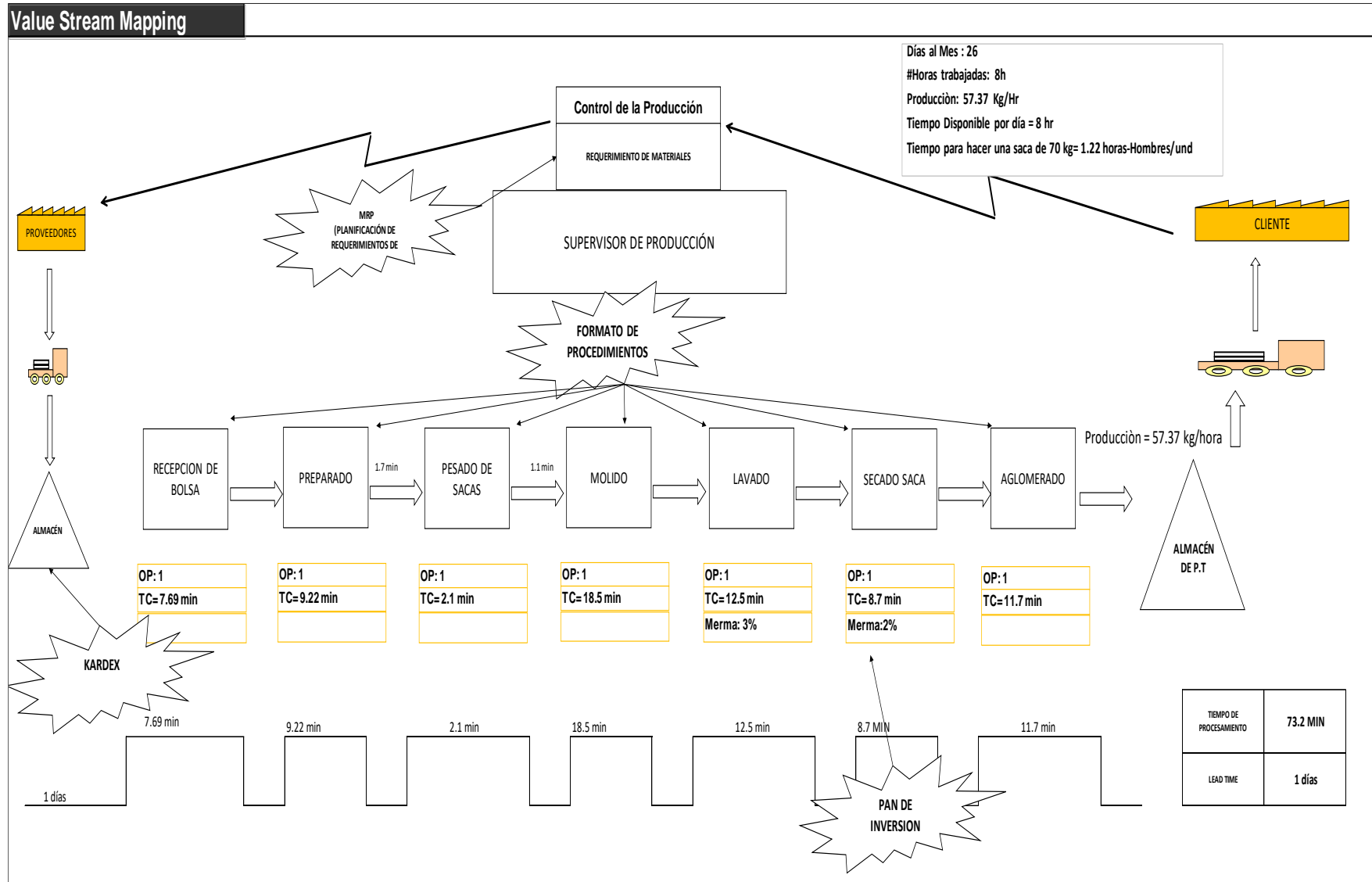


Figura 18: Value Stream Mapping - Mejorado

2.5 Evaluación Económica Financiera

Plan de Inversión

Para implementar la mejora de la línea de producción se necesita la siguiente inversión:

Tabla 53: Costo Sinfín Transportador (2HP) Reductor

SINFÍN TRANSPORTADOR (2HP) MOTOREDUCTOR		
Sin fin 12" x 3.5 mts largo		
Costo de Material	S/	1,800.00
Costo M.O	S/	1,600.00
Maya Acaralada en plancha 1/8 "		
Costo de Material	S/	500.00
Costo M.O	S/	500.00
Patas en Angulo 3 de 2" x 1/4" galvanizado		
Costo de Material	S/	800.00
Costo M.O	S/	1,000.00
Total	S/	6,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54:Costo Centrifugadora (40HP) + Reductor (4.5HP)

CENTRIFUGADORA (40HP) + MOTOREDUCTOR (4.5HP)		
Estructura Horizontal de 1.5 mts x 80 cm x 1.80 altura		
Costo de Material	S/	2,500.00
Costo M.O	S/	3,000.00
Estructura en Tubos cuadrados 3x3 mm y tapas en planchas 3/8"		
Costo de Material	S/	1,500.00
Costo M.O	S/	2,000.00
Malla plegada y perforada en plancha 1/8"		
Costo de Material	S/	800.00
Costo M.O	S/	1,500.00
Dosificador 40 cm de diámetro x 40 cm de largo + rodillo 2 interno		
Costo de Material	S/	1,000.00
Costo M.O	S/	3,000.00
Nucleo en Tubo de 6" x 6 mm de espesor		
Costo de Material	S/	1,500.00
Costo M.O	S/	1,800.00
2 Poleas de 3 fajas en C + balanceo dinámico		
Costo de Material	S/	2,000.00
Costo M.O	S/	2,400.00
Total	S/	23,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55:Costo Secador (20HP)

SECADORA 20 HP		
<hr/>		
Turbina de 60 cm de diámetro x 20 cm de ancho		
Costo de Material	S/	2,500.00
Costo M.O	S/	2,000.00
18 metros de Tubería de 8" de diámetro x 8 mm de espesor desarmable		
Costo de Material	S/	2,000.00
Costo M.O	S/	2,000.00
Cidon 1.5 mts diámetro x 2 mts de altura		
Costo de Material	S/	1,500.00
Costo M.O	S/	1,800.00
Horno de plancha de ¼ " para el carbón		
Costo de Material	S/	2,000.00
Costo M.O	S/	3,000.00
2 poleas de 3 fajas en B(5/8")		
Costo de Material	S/	1,500.00
Costo M.O	S/	1,700.00
<hr/>		
Total	S/	20,000.00
<hr/>		

Fuente: Elaboración Propia

Toda la sumatoria da un total de S/ 49,200.00 soles para implementarla nueva maquinaria que consta de una centrifugadora horizontal y un nuevo sistema de secado de tubos con inducción de aire caliente.

Resumen de costos mejorados.

Cada Causa Raíz tiene un costo después de la propuesta de mejora; por ejemplo, la causa N^a 5 de producción variable tenía un costo actual de S/201,137.17 y con la propuesta de mejora este costo disminuye a S/28,229.51 soles.

Tabla 56: Resumen de Costos Mejorados

CR	Descripción	Perdida Meta
cr5	Procesos no Estandarizados	S/. 172,907.66
cr4	No existe un Estudios de Tiempos en las estaciones de trabajo	S/. 115,415.07
cr2	Falta de un plan de Inversión en maquinaria.	S/. 127,861.28
cr6	Deficiente Abastecimiento de Insumos	S/. 99,267.46
Total		S/. 515,451.46

Fuente: Elaboración Propia

El costo de Personal Mensual asciende a un total de S/ 11,856.00 soles.

Inversión

La inversión suma un total de S/ 183,934.00 soles. Como se detalla en la siguiente tabla

Tabla 57: Inversión1

ELEMENTO		Costo		INVERSION	
Descripción	Cantidad				
Computadora	02	S/.	4,000.00	S/.	8,000.00
capacitacion	02	S/.	1,500.00	S/.	3,000.00
materiales de limpieza	05	S/.	200.00	S/.	1,000.00
Escritorio	02	S/.	345.00	S/.	690.00
Silla oficina	02	S/.	235.00	S/.	470.00
Estante documentos de oficina	02	S/.	787.00	S/.	1,574.00
Implementación de Maquinaaria	01	S/.	49,200.00	S/.	49,200.00
Diseño Balance de Línea, VSM;	01	S/.	30,000.00	S/.	30,000.00
Diseño de MRP y Kardex, Formato de procesos	01	S/.	90,000.00	S/.	90,000.00
TOTAL				S/.	183,934.00

Fuente: Elaboración Propia

Ahorros

Tabla 58:Inversión 2

Metodología - PRODUCCIÓN	Costos Operativos
Producción Variable	S/. 21,985.25
Tiempo muerto	S/. 14,425.55
Merma	S/. 10,889.80
Inexistencia de control de insumos	S/. 3,573.54
Total	S/. 50,874.13

Fuente: Elaboración Propia

Depreciación Maquinaria y computadoras

Tabla 59:Depreciación computadoras

Computadora	
Costo inicial (B)=	S/. 8,000.00
Valor de Salvamento (Vs)=	S/. 3,200.00
Periodos (n) =	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60:Depreciación Maquinaria

Maquinaria	
Costo inicial (B)=	S/. 49,200.00
Valor de Salvamento (Vs)=	S/. 19,680.00
Periodos (n) =	5

Fuente: Elaboración Propia

Flujo de Caja Proyectado

Con los datos obtenidos, se calculará el estado de resultados y flujo de caja sin financiamiento para los próximos 5 años.

Tabla 61: Estado de Resultados

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 515,451.46	S/. 515,451.46	S/. 515,451.46	S/. 515,451.46	S/. 515,451.46
Costos operativos		S/. 280,929.90	S/. 294,976.39	S/. 309,725.21	S/. 325,211.47	S/. 341,472.05
Depreciación activos		S/. 9,577.96	S/. 9,353.65	S/. 9,166.90	S/. 9,011.42	S/. 8,881.98
Amortizacion intangibles		S/. 1,327.85	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50
GAV		S/. 28,092.99	S/. 29,497.64	S/. 30,972.52	S/. 32,521.15	S/. 34,147.20
Utilidad antes de impuestos		S/. 195,522.77	S/. 168,345.28	S/. 152,308.33	S/. 135,428.92	S/. 117,671.73
Impuestos (30%)		S/. 58,656.83	S/. 50,503.58	S/. 45,692.50	S/. 40,628.68	S/. 35,301.52
Utilidad después de impuestos		S/. 136,865.94	S/. 117,841.70	S/. 106,615.83	S/. 94,800.24	S/. 82,370.21

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62:Flujo de Caja

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/. 136,865.94	S/. 117,841.70	S/. 106,615.83	S/. 94,800.24	S/. 82,370.21
Más depreciación		S/. 9,577.96	S/. 9,353.65	S/. 9,166.90	S/. 9,011.42	S/. 8,881.98
Más amortización intangibles		S/. 1,327.85	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50	S/. 13,278.50
Inversión	S/. -183,934.00					
	S/. -183,934.00	S/. 147,771.74	S/. 140,473.85	S/. 129,061.23	S/. 117,090.17	S/. 104,530.69

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Nª 50: Indicadores Económicos

Tabla 63:Indicadores Económicos

B/C	VAN	TIR
1.3432	S/209,924.25	70%

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

- Con un TIR de 70% mayor al costo de oportunidad de 20% se puede decir que el proyecto es rentable.
- Por cada sol invertido el beneficio es de S/ 2.576 soles
- Siendo el van S/ 209,924.25 se interpreta de que la propuesta es genera un beneficio económico positivo para la empresa.

3 RESULTADOS

- Las 2 áreas involucradas en la propuesta de mejora tienen un costo perdido actual que se detalla en la tabla , anexado a continuación.

En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión realizada en las áreas respectivas. Asimismo, en la tabla N°40, se muestra este mismo detalle, pero en forma porcentual.

Tabla 64: Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

Descripción	Pérdida Actual	Pérdida Meta	Beneficio
Producción	S/509,583.36	S/ 93,399.36	S/416,184.01
Logística	S/107,275.80	S/ 3,596.54	S/103,679.26

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que las herramientas Estudio de Tiempos, MRP1, VSM (Value Stream Mapping), Formato de Procesos y Kardex nos brinda un beneficio de S/ 519,863.26 soles respectivamente.

- Los beneficios por cada causa raíz mejorada se detalla en la siguiente figura.

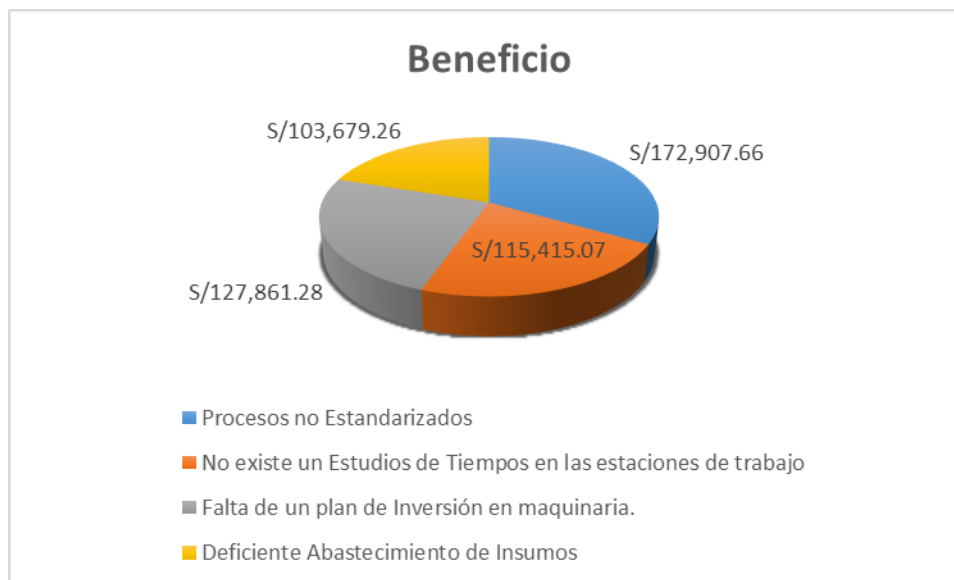


Figura 19: Beneficios por causa Raíz

- La Eficiencia de la productividad en la línea de aglomerado de bolsa de aumentó un 22%, aplicando la herramienta Estudio de Tiempos con el plan de inversión en la empresa Reciclaje Integral EIRL.

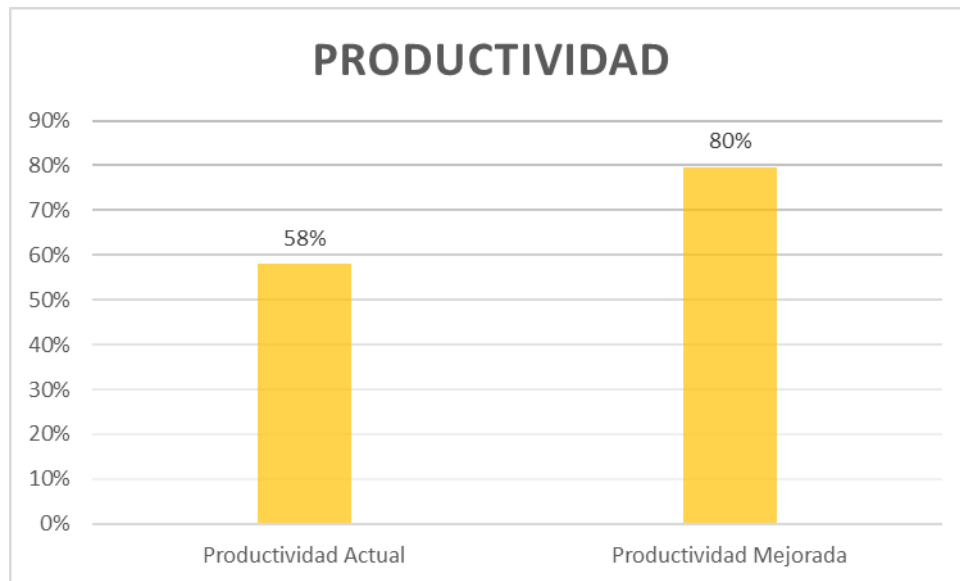


Figura 20:Eficiencia Actual vs Mejorada

- Se determinó que la perdida en la producción variable incurrida por la empresa al implementar la nueva Maquinaria, centrifugadora horizontal y nuevo método de secado por tubos, disminuye de S/ 201,137.17 a S/28,229.51

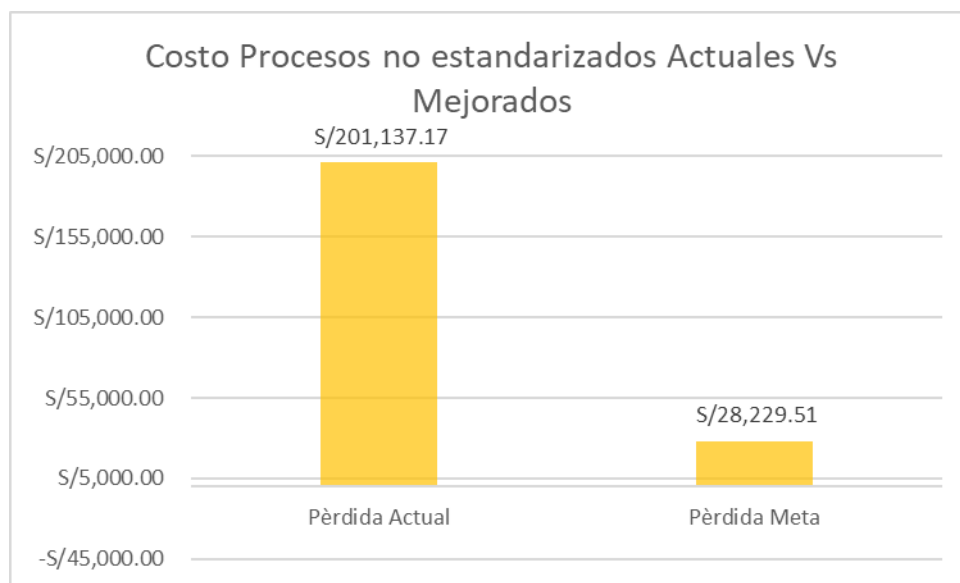


Figura 21:Perdida en Producción variable Actual vs Mejorada

- De igual manera al implementar la nueva maquinaria, la merma de bolsa

aglomerada disminuye de un 23% a un 5% lo cual genera a la empresa un beneficio de S/ 115,415.07 soles.

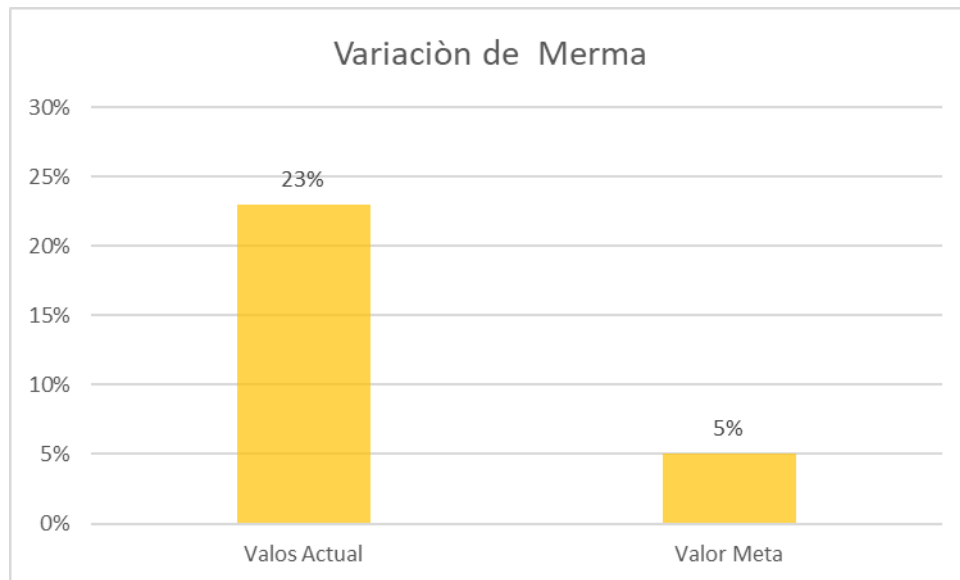


Figura 22: Variación de Merma

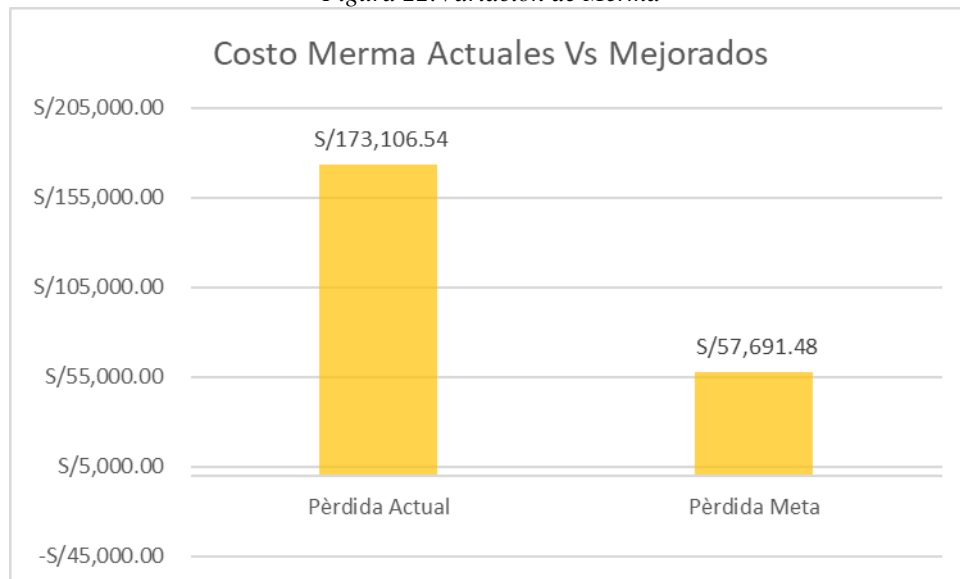


Figura 23: Costo de Merma Actual vs Mejorada

- Implementando la nueva secadora por medio de tubos con aire caliente los tiempos muertos disminuyen den un 31% a un 3% generando un beneficio para la empresa de S/ 127,861.28 soles.

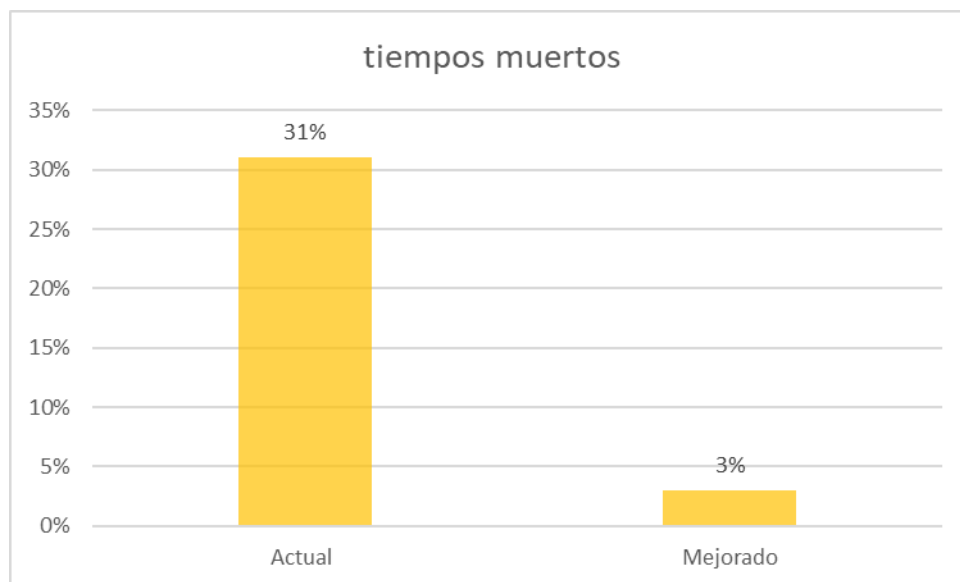


Figura 24: Variación tiempos Muertos

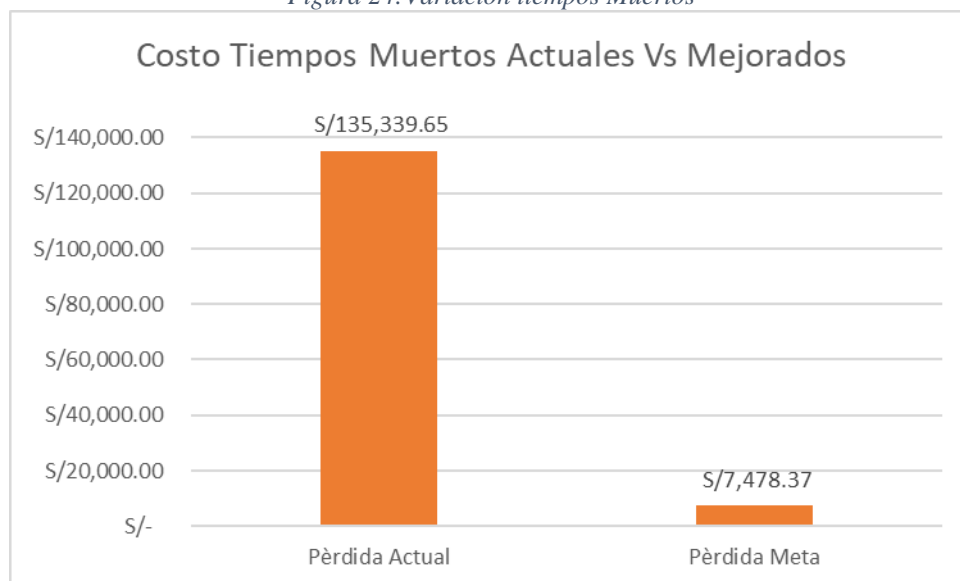


Figura 25: Pérdida en Tiempos muertos Actual vs Mejorada

- Se incrementa el porcentaje de abastecimientos efectivos en el año de evaluación siendo de un 50% a un 90%, de un S/ 107,275.80 a un S/ 3,596.54 soles.

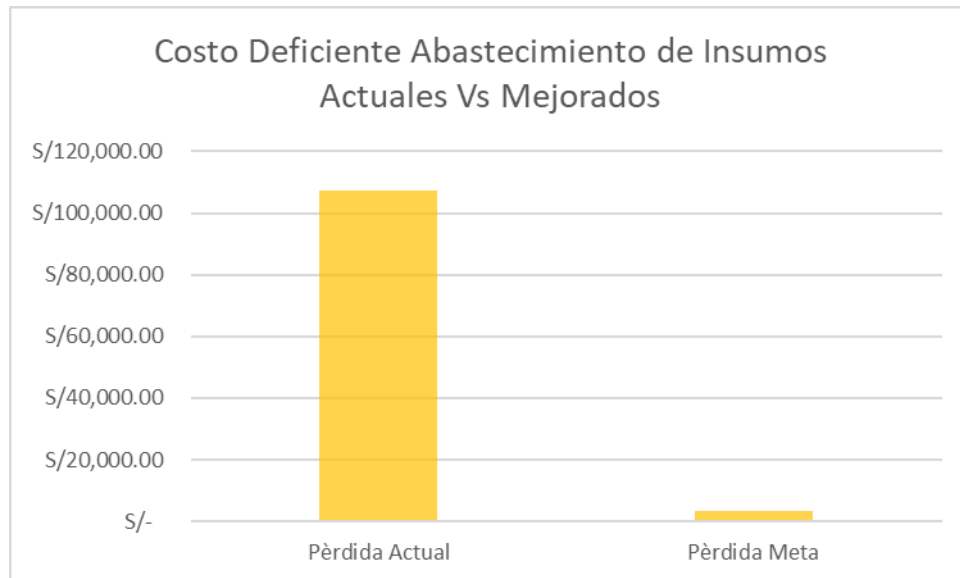


Figura 26: Costo en Abastecimiento de insumos Actual vs Mejorada

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

según el autor Quiroz, k (2018) en su proyecto de tesis titulada “Propuesta De Mejora En Las Áreas De Producción Y Logística Para Reducir Los Costos Operacionales En La Empresa Tuberías Plásticas S.A.C.”, determinó que con la implementación de un Sistema MRP I, Plan y Manual de Capacitación, 5´S, Kárdex y el Método FIFO o PEPS; se logró garantizar que los productos se fabriquen a tiempo, evitando reprocesos debido a defectos y que el personal no conozca su función. Logrando así de esta manera un beneficio Anual de \$111,757.351. Por lo tanto, al implementar esta metodología se aumentó un 40 % el abastecimiento efectivo de insumos generando para la empresa S/ 39,285.96 soles de Beneficio.

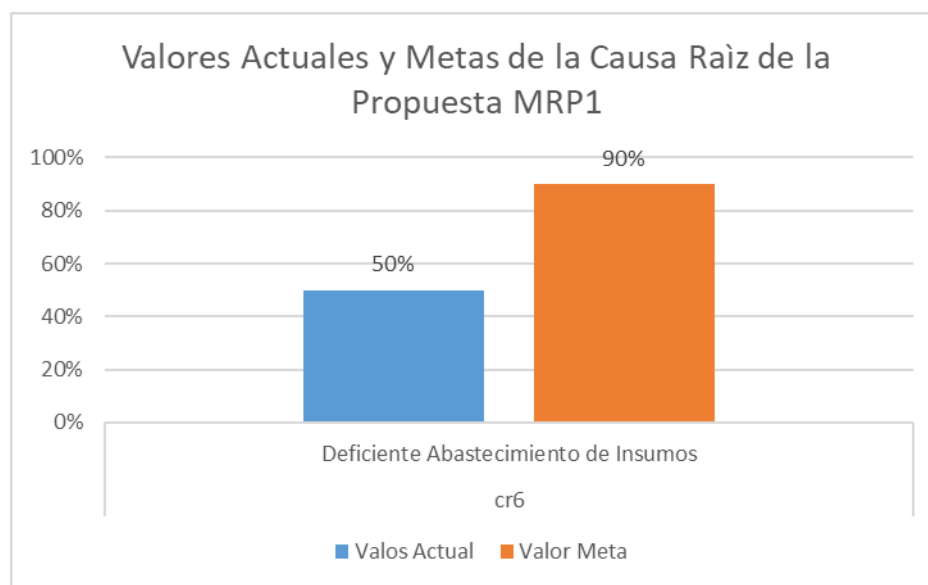


Figura 27: Variación del % de abastecimiento efectivo de insumos

Por otro lado, el autor Arellano, E. (2016). En su investigación científica “Estudio de Tiempos y Métodos para mejorar el Proceso de Armado de Cisternas Semirremolques en la empresa L&S Nassi S.A.C.”. Da a conocer que se realizó la toma de tiempos en el área de armado, tomando 10 observaciones para hallar el número de muestras necesarias bajo un nivel

de confianza del 95.45 % con un margen de error del 5 %. Asimismo, se logró disminuir el tiempo de armado en un 16.8 % equivalente a 4.8 días, logrando aumentar la productividad en un 20.2 % y reduciendo las actividades críticas en un 30.3 %. Por lo tanto, al realizar la metodología de Estudio de Tiempos, nuestra productividad aumentó en un 22 %, permitiendo balancear la línea de producción del Bolsa Aglomerada, y así reducir los tiempos improductivos encontrados.

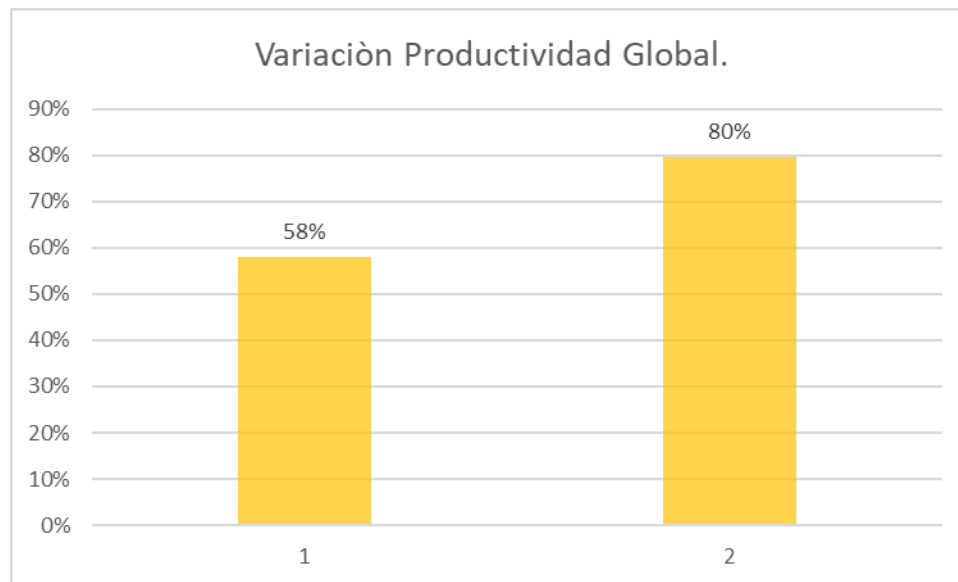


Figura 28: Variación de la Eficiencia Global

4.2 Conclusiones

- Se determinó que la propuesta de mejora del sistema de producción y logística reduce los costos de la empresa Reciclaje Integral EIRL. En un 84.11% que en términos monetarios es de S/610,489.59 a S/96,995.90.
- Se diagnosticó la situación actual del sistema de gestión de producción y logística inicialmente haciendo un estudio de tiempos y mediante un costeo de causas raíces se descubre que:
 - la mayor pérdida para la empresa es a causa de no tener procesos estandarizados que en términos monetarios nos da un valor de S/ 201,137.17 soles.
 - Pérdida por Merma de un 23% costeadado se determina un total de 173,106.54 soles perdidos.
 - Perdidas por tiempos muertos en el Cuello de Botella con un total de S/ 135,339.65 soles.
 - Pérdida por el Deficiente abastecimiento de insumos la cual genera demoras en la producción con un costo total de S/ 102,864.00 soles.
- Se propuso las Herramientas de mejora: Estudio de Tiempos, MRP1, VSM (Value Stream Mapping), Formato de Procesos y Kardex. Determinado que la mejor solución es cambiar la maquinaria en la etapa de secado. Esto, aumenta la eficiencia de producción en un 22% llegando a obtener una eficiencia global de 80%. Además de obtener un beneficio de S/519,863.26 soles mejorando el estado actual de la empresa.
- Se determinó el Beneficio costo de la inversión el cual resulta que por cada S/ 1.00 sol invertido el beneficio es de S/ 2.576 soles. Y que el proyecto es rentable por obtener un TIR de 70% y un VAN positivo mayor a cero de S/209,924.25 soles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEXTOS ELECTRÓNICOS:

Caceda, A. (2014). Dirección y Gestión de la producción. Octubre, 09, 2018, de Gestión y Administración Sitio web: <https://www.gestionyadministracion.com/empresas/gestion-de-la-produccion.html>.

Coello, C. (2018). Gestión de la Logística. Octubre, 09, 2018, de Asociación española para la calidad Sitio web: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-de-la-logistica>.

DEBENEDETTI, D. (2011), "Evaluación de la capacidad para el reciclado de residuos plásticos"; Proyecto B UNA ONU; "Asistencia técnica para el diseño de políticas de promoción de la producción sustentable y el empleo en Uruguay", <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1325/Katherine%20Montoya%20Camargo.pdf?sequence=1>

DIARIO CORREO TRUJILLO (2015): Segat recoge más de 300 toneladas de reciclaje.2015. <https://diariocorreope.pe/edicion/la-libertad/trujillo-segat-recoge-mas-de-300-toneladas-de-reciclaje-720235/>

ERENOVABLE Reciclaje de Bolsas de Plástico. 2015. <https://erenovable.com/reciclaje-de-bolsas-de-plastico/>

Esteban, L. (2014). Materiales Polímeros y reciclados. 2018, de Proyecto Integrado 2010, <http://04fcspr2.blogspot.com/2010/05/proceso-productivo-bolsas-de-plastico.html>

Fioravanti, R. (10 de Marzo de 2014). MOVILIBLOG. COSTOS LOGISTICOS. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/moviliblog/2014/03/10/el-abc-de-los-costos-logisticos/>

Gómez, G. (2001). Auditoría de Control Interno. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/Auditoría-del-control-interno/>

Ortiz, M. (2012). Aglomerado a base de residuo orgánico de mascarilla de cacao y bolsas plásticas recicladas. 2013, de Renueva Sitio web: [http://ri.ues.edu.sv/1643/1/PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTI%C3%93N INTEGRAL DE RESIDUOS S%C3%93LIDOS MUNICIPALES EN EL MUNICIPIO DE AY.pdf](http://ri.ues.edu.sv/1643/1/PROPUESTA%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20MUNICIPALES%20EN%20EL%20MUNICIPIO%20DE%20AY.pdf)

Palma, M (2010) .Manual de Procedimiento. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos13/mapro/mapro.shtml>."

PROYECTO INTEGRADO. 2010.Proceso Productivo: Bolsas de Plástico <http://04fcspr2.blogspot.com/2010/05/proceso-productivo-bolsas-de-plastico.html>

TESIS

Arellano Zapata, Elena Marilí (2013). ESTUDIO DE TIEMPO Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL PROCESO DE ARMADO DE CISTERNAS SEMIRREMOLQUES EN LA EMPRESA L&S NASSI S.A.C. Universidad César Vallejo.

Castillo, M, (2009) 'ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL SISTEMA LOGÍSTICO DE UNA EMPRESA IMPORTADORA, DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS DE SUPLEMENTACIÓN DEPORTIVA EN EL PERÚ", universidad Católica del

Perú, Lima, Perú.

Flores Bernabé, Claudio Enrique (2015). PROPUESTA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO SEMIRREMOLQUES PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA METARQUEL S.A.C. Universidad Privada del Norte.,

Jaramillo, R ,(2017), “MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE DEMANDA EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE FARMACÉUTICOS Y ANÁLISIS DE DATOS DE PRODUCTOS TOP EN PUNTOS DE VENTA SELECCIONADOS”, universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Revollo, I y Suarez, Juan, (2009),“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN EN ALIMENTOS SAS S.A. A TRAVÉS DE LA ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN”, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Quiroz, K, (2018)“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA TUBERÍAS PLÁSTICAS S.A.C.”, Universidad Privada del Norte, Trujillo, La libertad.

Anexos

Anexo 1

Tabla 65: Base de Datos + Pronósticos

	Precio de Compra		Precio de Venta		Producción		Demanda		Merma		Paradas por Fallo de Maquinaria (hr)		Costo de Producción		Paradas por falta de Insumos (Hr)	
	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color	Blanca	Color
Ene-17	1.00	0.50	2.40	1.70	16325	10690	17000	11000	15	23	0	8	0.58	0.62	12	0
Feb-17	1.00	0.50	2.40	1.70	25600	9850	30000	10200	14	25	0	12	0.58	0.62	0	0
Mar-17	1.00	0.50	2.40	1.70	20985	11543	21200	12000	17	22	0	0	0.58	0.62	24	0
Abr-17	1.00	0.50	2.40	1.70	18950	15400	20000	16000	13	23	12	8	0.58	0.62	0	0
May-17	1.00	0.50	2.40	1.70	23470	12050	24000	12500	14	24	36	0	0.58	0.62	0	0
Jun-17	1.00	0.50	2.40	1.70	19650	19500	20000	20000	14	24	0	24	0.58	0.62	0	12
Jul-17	1.00	0.50	2.40	1.70	14658	19950	15000	20000	12	24	24	0	0.58	0.62	36	0
Ago-17	1.00	0.50	2.40	1.70	16962	9540	17000	11000	14	22	36	0	0.58	0.62	24	36
Set-17	1.00	0.50	2.40	1.70	25008	9060	25500	10419	13	21	36	0	0.58	0.62	0	24
Oct-17	1.00	0.50	2.40	1.70	23695	10540	24200	11000	12	21	12	36	0.58	0.62	48	0
Nov-17	1.00	0.50	2.40	1.70	18256	12986	19000	13050	14	22	0	8	0.58	0.62	0	36
Dic-17	1.00	0.50	2.40	1.70	16980	19500	17500	11300	13	23	36	36	0.58	0.62	24	0
Ene-18	1.00	0.50	2.40	1.70	14200	19950	14500	20000	12	24	0	0	0.58	0.62	24	8
Feb-18	1.00	0.50	2.40	1.70	15250	12500	16000	20000	12	22	36	12	0.58	0.62	0	36
Mar-18	1.00	0.50	2.40	1.70	19070	14570	19100	15020	13	23	0	0	0.58	0.62	24	36
Abr-18	1.00	0.50	2.40	1.70	17250	11334	18300	11500	13	23	24	24	0.58	0.62	36	24
May-18	1.00	0.50	2.40	1.70	20208	13475	20500	14200	12	22	0	0	0.58	0.62	12	8
Jun-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	17,334	11,000	5	4	0	0	0.4	0.4	0	0
Jul-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	19,167	11,000	3	5	0	0	0.4	0.4	0	0
Ago-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	22,234	11,000	4	5	0	0	0.4	0.4	0	0
Set-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	22,900	11,000	5	5	0	0	0.4	0.4	0	0
Oct-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	20,234	10,768	5	4	0	0	0.4	0.4	0	0
Nov-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	16,900	10,861	3	4	0	0	0.4	0.4	0	0
Dic-18	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	15,900	11,736	4	3	0	0	0.4	0.4	0	0
Ene-19	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	16,434	11,562	5	5	0	0	0.4	0.4	0	0
Feb-19	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	17,800	11,377	5	3	0	0	0.4	0.4	0	12
Mar-19	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	16,712	11,826	3	4	0	0	0.4	0.4	12	0
Abr-19	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	16,982	13,104	4	4	0	0	0.4	0.4	0	0
May-19	1.00	0.50	2.40	1.70	27541	27541	17,165	12,462	5	3	0	0	0.4	0.4	0	0

Fuente: Base de Datos Empresa Recicladora Integral EIRL

Anexo 2: Costo de oportunidad por no tener el producto disponible para la venta

Tabla 66:Costo de oportunidad Inexistencia de SKU (Blanca)

Bolsa Blanca				
Fecha	Demanda(kg)	Producción (kg)	P.Unit	Pérdida
Jun-17	20000	12000	2.40	S/19,200.00
Jul-17	20000	14658	2.40	S/12,820.80
Ago-17	17000	14500	2.40	S/ 6,000.00
Set-17	25500	22450	2.40	S/ 7,320.00
Oct-17	24200	23695	2.40	S/ 1,212.00
Nov-17	19000	18256	2.40	S/ 1,785.60
Dic-17	17500	15300	2.40	S/ 5,280.00
Ene-18	14500	14200	2.40	S/ 720.00
Feb-18	16000	12450	2.40	S/ 8,520.00
Mar-18	19100	18370	2.40	S/ 1,752.00
Abr-18	18300	17250	2.40	S/ 2,520.00
May-18	20500	20208	2.40	S/ 700.80
				<u>S/67,831.20</u>

Fuente: Base de Datos Producción

Tabla 67:Costo de oportunidad Inexistencia de SKU (Color)

Bolsa Color				
Fecha	Demanda(kg)	Producción (kg)	P.Unit	Pérdida
Jun-17	20000	12300	1.70	S/13,090.00
Jul-17	20000	19950	1.70	S/ 85.00
Ago-17	11000	9540	1.70	S/ 2,482.00
Set-17	10419	9060	1.70	S/ 2,310.30
Oct-17	11000	10540	1.70	S/ 782.00
Nov-17	13050	12986	1.70	S/ 108.80
Dic-17	11300	19500	1.70	-S/13,940.00
Ene-18	20000	19950	1.70	S/ 85.00
Feb-18	20000	12500	1.70	S/12,750.00
Mar-18	15020	14570	1.70	S/ 765.00
Abr-18	11500	11334	1.70	S/ 282.20
May-18	14200	13475	1.70	S/ 1,232.50
				<u>S/20,032.80</u>

Fuente: Base de Datos Producción

Anexo 3: Paradas inesperadas por fallo de maquinaria (mantenimiento)

Tabla 68:Costo por paradas de Mantenimiento

Fecha	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estàndar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Jun-17	0	43.44	0.0	S/ 2.40	S/ -
Jul-17	24	43.44	1042.6	S/ 2.40	S/ 2,502.25
Ago-17	36	43.44	1563.9	S/ 2.40	S/ 3,753.38
Set-17	36	43.44	1563.9	S/ 2.40	S/ 3,753.38
Oct-17	12	43.44	521.3	S/ 2.40	S/ 1,251.13
Nov-17	0	43.44	0.0	S/ 2.40	S/ -
Dic-17	36	43.44	1563.9	S/ 2.40	S/ 3,753.38
Ene-18	0	43.44	0.0	S/ 2.40	S/ -
Feb-18	36	43.44	1563.9	S/ 2.40	S/ 3,753.38
Mar-18	0	43.44	0.0	S/ 2.40	S/ -
Abr-18	24	43.44	1042.6	S/ 2.40	S/ 2,502.25
May-18	0	43.44	0.0	S/ 2.40	S/ -
					<u>S/21,269.17</u>

Fuente: Base de Datos Producción

Tabla 69:Costo por paradas de Mantenimiento

Fecha	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estàndar por Hr(Kg)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Oct-54	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Ene-41	24	43.44	1042.6	S/ 1.70	S/ 1,772.43
Jul-46	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Oct-69	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Abr-66	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Ene-52	36	43.44	1563.9	S/ 1.70	S/ 2,658.65
Nov-47	8	43.44	347.5	S/ 1.70	S/ 590.81
Set-39	36	43.44	1563.9	S/ 1.70	S/ 2,658.65
Oct-43	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Abr-52	12	43.44	521.3	S/ 1.70	S/ 886.22
Feb-50	0	43.44	0.0	S/ 1.70	S/ -
Feb-56	24	43.44	1042.6	S/ 1.70	S/ 1,772.43
					<u>S/ 10,339.18</u>

Costo de mantenimiento

S/20,000.00

Fuente: Base de Datos Producción

Anexo 4: Demanda Pronosticada

Tabla 70: Demanda Pronosticada

Demanda	
Blanca	Color
17000	11000
30000	10200
21200	12000
20000	16000
24000	12500
20000	11000
15000	11000
17000	11000
25500	10419
24200	11000
19000	13050
17500	11300
14200	11100
16000	12500
19100	15020
18300	11500
20500	14200

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Brainstorming

BRAINSTORMING (TORMENTA DE IDEAS)
--

1. CONVOCATORIA:

Fecha: 05/09/2018

Hora: 10:30 a. m.

Lugar:

Salón de reuniones empresa

2. DEFINICIÓN DEL TEMA A TRATAR:

Cuello de botella linea de aglomerado de bolsa

3. REGLAS DE BRAINSTORMING:

- * La censura queda excluida.
- * Se apoya siempre la imaginación libre.
- * La cantidad de ideas es lo más importante.

4. EMISIÓN DE IDEAS:

Principales Causas	Propuestas de Solución
<ul style="list-style-type: none"> * "Gallineros" pequeños * Operarios Deficientes * Hornos pequeños * centrifugadora Erronea 	<ul style="list-style-type: none"> * Ampliar "Gallineros" * Cambiar Centrifugadora de vertical a Horizontal * Ampliar Hornos * cambiar sistema de secado

Participantes:	Firma
ARPASI QUIPUSCOA RENY LEONARDO	
CUEVA CERNA JOSÉ SANTIAGO	
PLASENCIA MÉNDEZ JEAN FRANCO	

Anexo 6: DAP Secado

Tabla 71: DAP Secado
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO

METODO	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
	PROPUESTO	<input type="checkbox"/>	

ACTIVIDAD	AGLOMERADO DE BOLSA
LUGAR	RECICLAJE INTEGRAL E.I.R.L
OPERARIO (S):	Todo el personal
ELABORADO POR:	PLASENCIA MÉNDEZA JEAN FRANCO
	ARPASI QUIPUSCOA RENY LEONARDO
	CUEVA CERNA JOSÉ SANTIAGO
APROBADO POR:	CARRASCO VALVERDE CRISTHIAN OMAR

RESUMEN			
ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA
OPERACIÓN	○	5	
TRANSPORTE	⇒	4	
INSPECCIÓN	□	1	
DEMORA	D	0	
ALMACENAMIENTO	▽	5	
COMBINACIÓN	⊗	2	
DISTANCIA (m)			
TIEMPO (SEG)			

N°	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	DISTANCIA (m)	TIEMPO (MIN)	SIMBOLO					
				○	⇒	□	D	▽	⊗
1	CENTRIFUGADO	6.84		●					
2	ALMACEN TEMPORAL	4		●					
3	SECADO	19		●					
TOTAL		29.84							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6: Tiempo Estándar de producción Actual

<i>Tabla 72: Tiempo Estándar Actual</i>			
Producción Estandar			
Min / Unid. (70Kg)	Min/Kg	Kg/Min	Kg/Hr
96.7	1.381154	0.724032	43.44192

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Tiempo estándar de Producción Mejorado

<i>Tabla 73: Tiempo Estándar Mejorado</i>			
Producción Estandar			
Min / Unid. (70Kg)	Min/Kg	Kg/Min	Kg/Hr
73.2	1.045714	0.956284	57.37705

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8: Kardex

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	Carbon
Unidad de medida	kg

Costo unitario del producto S/ 0.40
Inventario disponible

FECHA	DESCRIPCION		ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
			CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									4,000.00	0.40	1,600.00	4,000.00
14/11/2018	Salida a prod				-	110	0.4000	44.00	3,890.00	0.4000	1,556.00	3,890.00
					-		-	-	-	-	-	3,890.00
TOTALES												

Figura 29:Kardex Carbón

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	Leña
Unidad de medida	kg

Costo unitario del producto S/ 0.30
Inventario disponible

FECHA	DESCRIPCION		ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
			CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									400.00	0.30	120.00	400.00
14/11/2018	Salida a prod				-	6	0.3000	1.80	394.00	0.3000	118.20	394.00
					-		-	-	-	-	-	394.00
TOTALES												

Figura 30:Kardex Leña

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	Sacos
Unidad de medida	Unidades

Costo unitario del producto S/ 1.00
Inventario disponible

FECHA	DESCRIPCION		ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
			CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									1,000.00	1.00	1,000.00	1,000.00
14/11/2018	Salida a prod				-	10	1.0000	10.00	990.00	1.0000	990.00	990.00
					-		-	-	-	-	-	990.00
TOTALES												

Figura 31:Kardex Sacos.

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	GUANTES
Unidad de medida	Unidades

Costo unitario del producto S/ 8.60
Inventario disponible _____

			ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
FECHA	DESCRIPCION		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									60.00	8.60	516.00	60.00
14/11/2018	SALIDA				-	1	8.6000	8.60	59.00	8.6000	507.40	59.00
			1	8.60	8.60		-	-	60.00	8.6000	516.00	60.00
					-		-	-	-	-	-	60.00
TOTALES												

Figura 35:Kardex Guantes

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	PROTECTORES AUDITIVOS
Unidad de medida	Unidades

Costo unitario del producto S/ 1.00
Inventario disponible _____

			ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
FECHA	DESCRIPCION		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									50.00	1.00	50.00	50.00
14/11/2018	SALIDA				-	1	1.0000	1.00	49.00	1.0000	49.00	49.00
			1	8.60	8.60		-	-	50.00	1.1520	57.60	50.00
					-		-	-	-	-	-	50.00
TOTALES												

Figura 36: Kardex Protectores Auditivos

kardex

Nombre de la Compañía	Reciclaje Integral EIRL
Código del producto	
Descripción del producto	FAJAS LUMBAR
Unidad de medida	Unidades

Costo unitario del producto S/ 9.00
Inventario disponible _____

			ENTRADAS			SALIDAS			SALDO FINAL			stock
FECHA	DESCRIPCION		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
13/11/2018									20.00	9.00	180.00	20.00
14/11/2018	SALIDA				-	1	9.0000	9.00	19.00	9.0000	171.00	19.00
			1	8.60	8.60		-	-	20.00	8.9800	179.60	20.00
					-		-	-	-	-	-	20.00
TOTALES												

Figura 37:Kardex Fajas lumbares

Tabla 74: Resumen Kardex

RESUMEN KARDEX			
MATERIAL	kg	S/.	
SODA	39	S.	4,524.00
CARBON	3890	S.	1,556.00
LEÑA	394	S.	118.20
SACOS	990	S.	990.00
CINTA RAFIA	7	S.	77.00
CASCOS	30	S.	300.00
BOTAS	30	S.	1,950.00
GUANTES	60	S.	516.00
PROTECTORES AUDIT	50	S.	50.00
FAJAS LUMBAR	20	S.	180.00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9: Orden de Aprovisionamiento Actual sin MRP

Tabla 75: Orden de Aprovisionamiento Actual

ÓRDENES DE APROVISIONAMIENTO					
TIPO		Jun-18			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU's	Bolsa Aglomerada PT	5213	5213	5213	5213
COMPONENTE 1	Bolsa Blanca Aglomerada	4445	5213	5213	5213
COMPONENTE 2	Bolsa en Proceso	4445	5213	5213	5213
INSUMO 1	Soda	5940	5940	5940	0
INSUMO 2	Carbon	30888	30888	0	0
INSUMO 3	Leña	2851	2851	0	0
INSUMO 4	Sacos	4961	0	0	0
INSUMO 5	Rafia	950	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10: Formatos de Procedimientos

Tabla 76: Cuadro de Procedimientos (Selección)

SUB PROCESO		SELECCIÓN DE BOLSAS RECICLADAS			
GRUPO BALDODANO	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO				VERSIÓN 0
					FECHA: 18/11/2018
					PÁGINA: 1 DE 1
OBJETIVO	Recepcionar, inspeccionar, ubicar, seleccionar, empaquetar y entregar las bolsas recicladas (en sacas) al área de molido, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes, logrando la seguridad, el orden, la calidad, el control del subproceso y la satisfacción del cliente.				LÍDER
ALCANCE	Cubre desde el ingreso, recepción, inspección, selección, empaquetado y transporte interno de las bolsas recicladas. Limpieza y orden del área.				Jefe de Planta
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES/SUB PROCESOS		SALIDAS	CLIENTES
Proceso de pesaje (en balanza)	Bolsas de plástico recicladas (en kg.)	PLANEAR: La recepción, inspección, ubicación, selección, empaquetado y entregar las bolsas recicladas (en sacas) al área de molido, teniendo en cuenta la normatividad y los procedimientos vigentes. El afilado de los machetes. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operarios.		Reporte de entrada de bolsas de plástico recicladas (por kg., por costo y por cliente)	Subproceso de Molido
Proceso de transporte interno	Orden de compra (en S/.)	HACER: Coordinar y realizar la recepción, inspección, ubicación, selección, empaquetado y entregar las bolsas recicladas (en sacas) al área de molido, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. El afilado de machetes. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operarios.		Sacas con bolsas recicladas (en kg.) y por tipos: Blancas, evas, lechosas, azules, color y otros.	Proceso de Inventario Intermedio
Proceso de pesaje interno	Reporte de observaciones (por llenar)	VERIFICAR: El cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes para la recepción, inspección, ubicación, selección, empaquetado y entrega de las bolsas recicladas (en sacas) al área de molido. El afilado de los machetes. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operarios.		Reporte de entrega de sacas (por cliente, por peso y por operario)	Procesos de Control de Operaciones
Proceso de Mantenimiento	Materiales: agujas, pajaraje, sacas.	ACTUAR: Definir y ejecutar mejoras en caso de que no se cumplan las normas y los procedimientos vigentes, una retroalimentación de los trabajadores que incumplan.		Reporte de capacitación a los trabajadores	Proceso de recursos humanos
Procesos Logísticos				Reporte de observaciones.	Procesos de Mejora Continua
Proceso de Servicios Generales				Reporte de basura (en kg, por cliente, por operario)	Proceso de Gestión de Clientes
DOCUMENTOS	CARGOS INVOLUCRADOS	RECURSOS MATERIALES		RECURSOS EQUIPOS	
Reporte de entrada de bolsas de plástico, reporte de entrega de sacas con bolsas de plástico recicladas, reporte de capacitación a los operarios, reporte de observaciones, reporte de servicios generales. Plan de capacitación. Procedimiento de uso adecuado de EPPS.	Gerente de producción. Gerente de mejora continua.	Sacas, agujas, pajaraje, caballete, machetes, insumos (soda cáustica), maquinaria, montacargas, sacas, sacos, agua de mesa, agua de uso industrial, agujas, etc.		Montacargas. Equipos de radiofrecuencias. EPP'S.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77: Cuadro de Procedimientos (Molido y Lavado)

SUB PROCESO		MOLIDO DE BOLSAS RECICLADAS			
GRUPO BALTODANO	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO				VERSIÓN 0
					FECHA: 18/11/2018
					PÁGINA: 1 DE 1
OBJETIVO	Realizar el lavado, molido de las bolsas recicladas y traslado automático de las bolsas molidas teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes, logrando la seguridad, el orden, la calidad, el control del subproceso y la satisfacción del cliente.				LÍDER
ALCANCE	Cubre desde la recepción, colocación, vaciado de las sacas en la moledora, el traslado automático de las bolsas molidas al área de secado. Limpieza y orden del área.				Jefe de Planta
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES/SUB PROCESOS		SALIDAS	CLIENTES
Subproceso de Selección	Sacas con bolsas recicladas (en kg.) y por tipos: Blancas, evas, lechosas, azules, color y otros.	PLANEAR: El lavado, el molido de las bolsas recicladas, el traslado automático de las bolsas molidas al área de secado teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. El mantenimiento de las máquinas y equipos. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operarios.		Reporte de salida de sacas con bolsas de plástico molidas húmedas (por kg., por costo y por cliente)	Subproceso de Secado
Proceso de transporte interno	Reporte de ingreso de sacas (por cliente, por peso y por operario)	HACER: Coordinar y realizar el lavado, el molido de bolsas recicladas, el traslado automático de las bolsas molidas al área de secado teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. El mantenimiento de las máquinas y equipos. La limpieza y el orden del área. La capacitación del personal.		Bolsas cortadas húmedas (en kg, por cliente)	Proceso de Inventario Intermedio
Proceso de pesaje interno	Plan de mantenimiento de máquinas y equipos.			Reporte de mantenimiento de máquinas y equipos.	Procesos de Control de Operaciones
Proceso de Mantenimiento	Herramientas de mantenimiento preventivo y correctivo	VERIFICAR: El cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes para el lavado, el molido de las bolsas recicladas, el traslado automático de las bolsas molidas al área de secado. El mantenimiento de las máquinas y equipos. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operadores.		Reporte de capacitación a los trabajadores	Proceso de recursos humanos
Procesos Logísticos	Insumos: Soda cáustica (en kg), agua (en litros), carbón (en kg.). Materiales: navajas, baldes.	ACTUAR: Definir y ejecutar mejoras en caso de que no se cumplan las normas y los procedimientos vigentes, una retroalimentación de los trabajadores que incumplan.		Reporte de observaciones.	Procesos de Mejora Continua
Proceso de Servicios Generales	Reporte de observaciones (por llenar)			Reporte de servicios generales, materiales e insumos.	Proceso de Gestión de Clientes
DOCUMENTOS		CARGOS INVOLUCRADOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS EQUIPOS	
Reporte de ingreso de sacas, plan de mantenimiento de máquinas y equipos, reporte de salida de sacas con bolsas de plástico, reporte de servicios generales, materiales e insumos, reporte de capacitación a los operarios, reporte de observaciones. Procedimiento de uso adecuado de EPPS.		Gerente de producción. Gerente de mejora continua.	Navajas, baldes, insumos (soda cáustica, carbon y agua), maquinaria, sacas, agua de mesa, etc.	Montacargas. Equipos de radiofrecuencias. EPP'S, molinos, caldera, motor, trasladadores de vapor.	

Fuente Elaboración Propia

Tabla 78: Cuadro de Procedimientos (Secado)

SUB PROCESO		SECADO DE BOLSAS MOLIDAS			
GRUPO BALTODANO	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO				VERSIÓN 0
					FECHA: 18/11/2018
					PÁGINA: 1 DE 1
OBJETIVO	Realizar el secado a vapor, el ensacado y la entrega de las bolsas molidas, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes, logrando la seguridad, el orden, la calidad, el control del subproceso y la satisfacción del cliente.				LÍDER
ALCANCE	Cubre desde la llegada de bolsa molida y lavada hacia la recepción donde cae a la saca para luego hacer el entregado de las bolsas molidas al área de aglomerado. Limpieza y orden del área.				Jefe de Planta
PROVEEDORES		ENTRADAS	ACTIVIDADES/SUB POCESOS	SALIDAS	CLIENTES
Subproceso de Molido	Bolsas molidas húmedas clasificados por peso, por clientes y por tipos: Blancas y color .	Reporte de entrada de sacas con bolsas de plástico molidas húmedas (por kg., por costo y por cliente)	PLANEAR: La recepción de bolsa seca en sacas para luego ser trasladadas hacia el área de aglomerado, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. Mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y orden del área. La capacitación de los operarios.	Reporte de salida de sacas con bolsas de plástico molidas secas (por kg., por costo y por cliente)	Subproceso de Aglomerado
Proceso de transporte interno	Plan de mantenimiento de máquinas y equipos.		HACER: Coordinar y realizar la recepcion de traslado de las bolsas molidas secas al área de aglomerado, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. Mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y orden del área. La capacitación del personal.	Bolsas de plástico cortadas secas (en kg, por cliente)	Proceso de Inventario Intermedio
Proceso de pesaje interno.	Herramientas de mantenimiento preventivo y correctivo	VERIFICAR: El cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes para el recojo y traslado de las bolsas molidas secas al área de aglomerado. El mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y orden del área. La capacitación de los operadores.	Reporte de mantenimiento de máquinas y equipos.	Procesos de Control de Operaciones	
Proceso de Mantenimiento	Materiales: Carbón (en kg).	ACTUAR: Definir y ejecutar mejoras en caso de que no se cumplan las normas y los procedimientos vigentes, una retroalimentación de los trabajadores que incumplan.	Reporte de capacitación a los trabajadores	Proceso de recursos humanos	
Procesos Logísticos	Reporte de observaciones (por llenar)		Reporte de observaciones.	Procesos de Mejora Continua	
Proceso de Servicios Generales			Reporte de servicios generales, materiales e insumos.	Proceso de Gestión de Clientes	
DOCUMENTOS		CARGOS INVOLUCRADOS	RECURSOS MATERIALES		RECURSOS EQUIPOS
Reporte de salida de sacas con bolsas de plástico molidas secas, plan de mantenimiento de máquinas y equipos, reporte de servicios generales, materiales e insumos, reporte de capacitación a los operarios, reporte de observaciones. Procedimiento de uso adecuado de EPPS.		Gerente de producción. Gerente de mejora continua.	Aguja, pajaraje, insumos (carbón), sacas, barretas, leña, guantes de camasa, mascarillas de vapor, agua de mesa, etc.		Montacargas. Equipos de radiofrecuencias. EPP'S, caldera, motores, centrifugadora trasladadores de vapor.

Fuente Elaboración Propia

Tabla 79: Cuadro de Procedimientos (Aglomerado)

SUB PROCESO		AGLOMERADO DE BOLSAS SECAS			
GRUPO BALTOIANO	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO				VERSIÓN 0
					FECHA: 18/11/2018
					PÁGINA: 1 DE 1
OBJETIVO	Realizar el aglomerado, empaçado y almacenado de las bolsas aglomeradas, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes, logrando la seguridad, el orden, la calidad, el control del subproceso y la satisfacción del cliente.				LÍDER
ALCANCE	Cubre desde la llegada de las sacas con bolsas molidas secas, el recojo y alimentación de la aglomeradora, aglomerado, ensacado, almacenado y entregado de las bolsas aglomeradas. Limpieza y orden del área.				Jefe de Planta
PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES/SUB PROCESOS		SALIDAS	CLIENTES
Subproceso de Secado	Sacas con bolsas molidas secas clasificados por peso, por clientes y por tipos: Blancas, evas, lechosas, azules, color y otros.	<p>PLANEAR: El recojo y alimentación de la aglomeradora con las sacas con bolsas molidas secas, el aglomerado, ensacado, almacenado y entregado de las bolsas aglomeradas, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. Mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operarios.</p> <p>HACER: Coordinar y realizar el recojo y alimentación de la aglomeradora con las sacas con bolsas molidas secas, el aglomerado, ensacado, almacenado y entregado de las bolsas aglomeradas, teniendo en cuenta la normatividad y procedimientos vigentes. Mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y orden del área. La capacitación del personal.</p> <p>VERIFICAR: El cumplimiento de las normas y procedimientos vigentes para el recojo y alimentación de la aglomeradora con las sacas con bolsas molidas secas, el aglomerado, ensacado, almacenado y entregado de las bolsas aglomeradas. El mantenimiento de máquinas y equipos. La limpieza y el orden del área. La capacitación de los operadores.</p> <p>ACTUAR: Definir y ejecutar mejoras en caso de que no se cumplan las normas y los procedimientos vigentes, una retroalimentación de los trabajadores que incumplan.</p>		Reporte de salida de sacos con bolsas aglomeradas (por kg., por costo y por cliente)	Cliente final
Proceso de transporte interno	Reporte de entrada de sacas con bolsas de plástico molidas secas (por kg., por costo y por cliente)			Bolsas aglomeradas en sacos (en kg, por cliente)	Proceso de Inventario final
Proceso de pesaje interno.	Plan de mantenimiento de máquinas y equipos.			Reporte de mantenimiento de máquinas y equipos.	Procesos de Control de Operaciones y mejora continua.
Proceso de Mantenimiento	Herramientas de mantenimiento preventivo y correctivo			Reporte de capacitación a los trabajadores	Proceso de recursos humanos
Procesos Logísticos	Materiales:			Reporte de observaciones.	Procesos de ventas y contabilidad.
Proceso de Servicios Generales	Reporte de observaciones (por llenar)			Reporte de servicios generales, materiales e insumos.	Proceso de Gestión de Clientes
DOCUMENTOS		CARGOS INVOLUCRADOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS EQUIPOS	
Reporte de entrada de sacas con bolsas de plástico molidas secas, Reporte de salida de sacos con bolsas aglomeradas, plan de mantenimiento de máquinas y equipos, reporte de servicios generales, materiales e insumos, reporte de capacitación a los operarios, reporte de observaciones. Procedimiento de uso adecuado de EPPS.		Gerente de producción. Gerente de mejora continua. Gerente de contabilidad y ventas.	Aguja, pajaraje, sacos, palana, agua para uso industrial, agua de mesa, etc.	Montacargas. Equipos de radiofrecuencias. EPP'S, motores, secadoras, aglomeradora.	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Formato de Reportes de los Procesos.

Tabla 80: Reporte de Subproceso de Selección (Formato)

REPORTES SUBPROCESO DE SELECCIÓN						
SELECCIONADOR						
N°	FECHA	PESO (Kg)	TIPO	PROVEEDOR	CÓDIGO	OBSERVACIÓN
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 81: Reporte de Subproceso de Molido y Lavado (Formato)

REPORTES SUBPROCESO DE MOLIDO						
TURNO - LINEA	DÍA	1	OPERARIO			
	NOCHE	2				
N°	FECHA	CÓDIGO	SODA (Bolsa)	LEÑA (Kg)	AGUA (m3)	CARBÓN (kg)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
OBSERVACIONES Y/O OPORTUNIDADES DE MEJORA						
1						
2						
3						
4						
5						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 82:Reporte de Subproceso de Secado (Formato)

REPORTE SUBPROCESO DE SECADO								
TURNOS		DÍA			OPERARIOS			
		NOCHE						
N°	COD	FECHA	CLIENTE	TIPO	PESO (kg.)	LEÑA (kg.)	CARBÓN (kg.)	OBSERVACIONES Y/O OP. DE MEJORA
1	1							
2	2							
3	3							
4	4							
5	5							
6	6							
7	7							
8	1							
9	2							
10	3							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 83:Reporte de Subproceso de Aglomerado (Formato)

REPORTE SUBPROCESO DE AGLOMERADO									
TURNOS		DÍA			OPERARIOS				
		NOCHE							
N°	COD	FECHA	PESO X SACA (kg.)	AGUA (m3)	CLIENTE	TIPO	N° SACOS	PESO X SACO (kg.)	PESO TOTAL (kg.)
1	1								
2	2								
3	3								
4	4								
5	5								
6	6								
7	7								
8	1								
9	2								
10	3								
OBSERVACIONES Y/O OPORTUNIDADES DE MEJORA									
1									
2									
3									
4									
5									

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12: MRP

Tabla 84: Plan de Producción Actual

Resumen			
Costo	Plan 1	Plan 2	Plan 3
Contratación	S/.120.00	S/.40.00	
Despido	S/.800.00	S/.1,400.00	
Inventario excesivo			S/.366,136.29
Escasez(unidades faltantes/agotamiento de reservas)			S/.0.00
Subcontratación			
Tiempo extra			
Tiempo ordinario	S/.86,329.91	S/.100,305.00	S/.98,595.00
Costo Total	S/.87,249.91	S/.101,745.00	S/.464,731.29

Plan Seleccionado	S/.87,249.91	Plan 1
--------------------------	--------------	--------

Fuente: Base de Datos Producción

Tabla 85: Orden de Aprovisionamiento Mejorado
ÓRDENES DE APROVISIONAMIENTO

		Jun-18			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU's	Bolsa Aglomerada pt	6885	6885	6885	6885
COMPONENTE 1	Bolsa Blanca Aglomerad	6117	6885	6885	6885
COMPONENTE 2	Bolsa en Proceso	6117	6885	6885	6885
INSUMO 1	Soda	4879	4879	4879	0
INSUMO 2	Carbon	25370	25370	0	0
INSUMO 3	Leña	2342	2342	0	0
INSUMO 4	Sacos	4075	0	0	0
INSUMO 5	Rafia	781	0	0	0

Fuente: Base de Datos Producción

Anexo 13: Costos después de Mejoras En Cuello de Botella.

Tabla 86: Diagrama Hombre Maquina Después de Mejora

Concepto	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Cálculo	Horas Perdidas
Tiempo de Ciclo	28	1680		
Tiempo Trabaja por la Maquina	27.2	1632		
Tiempo Trabaja por el Operario	27.5	1650		
% Tiempo Trabaja por la Maquina			97%	0.3
% Tiempo Trabaja por el Operario			98%	0.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 87:Costo Operario Mejorado

	Horas Perdidas	Costo por hora	Total Perdido
Operario	66.86	3.8 S/	508.11

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 88: Costo de Producción Mejorado

	Horas Perdidas	T.Estándar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante
Producción	66.86	43.44	2904.3	2.4	S/ 6,970.26

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14: Costos después de Mejoras En Causa Raíz 4.

Tabla 89: Costo de Merma Mejorado

Merma Bolsa Blanca					
Fecha	Peso Bruto	%Merma	Merma Kg	P. Venta	Perdida Merma
Jun-18	28918.0	5%	1445.902	2.40	3470.163934
Jul-18	28918.0	4%	1156.721	2.40	2776.131148
Ago-18	28918.0	3%	867.541	2.40	2082.098361
Set-18	28918.0	4%	1156.721	2.40	2776.131148
Oct-18	28918.0	3%	867.541	2.40	2082.098361
Nov-18	28918.0	3%	867.541	2.40	2082.098361
Dic-18	28918.0	5%	1445.902	2.40	3470.163934
Ene-19	28918.0	4%	1156.721	2.40	2776.131148
Feb-19	28918.0	5%	1445.902	2.40	3470.163934
Mar-19	28918.0	4%	1156.721	2.40	2776.131148
Abr-19	28918.0	3%	867.541	2.40	2082.098361
May-19	28918.0	4%	1156.721	2.40	2776.131148
					<u>S/ 32,619.54</u>

Fuente: Pronostico de Merma

Tabla 90: Merma Mejorada Bolsa de Color

Merma Bolsa de Color					
Fecha	Peso Bruto	%Merma	Merma Kg	P. Venta	Perdida Merma
Jun-18	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Jul-18	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Ago-18	28918.0	5%	1445.902	1.70	2,458.03
Set-18	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Oct-18	28918.0	3%	867.541	1.70	1,474.82
Nov-18	28918.0	5%	1445.902	1.70	2,458.03
Dic-18	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Ene-19	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Feb-19	28918.0	5%	1445.902	1.70	2,458.03
Mar-19	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
Abr-19	28918.0	5%	1445.902	1.70	2,458.03
May-19	28918.0	4%	1156.721	1.70	1,966.43
					<u>S/ 25,071.93</u>

Fuente: Pronostico de Merma

Anexo 14: Costos después de Mejoras En Causa Raíz 5.

Tabla 91: Producción Variable Mejorado Bolsa Blanca

Producción Variable Bolsa Blanca							
Fecha	T.Estándar por Kg(hr)	Horas Mensuales	Producción esperada	Producción Real	Diferencia	Costo	Pérdida
Jun-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Jul-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Ago-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Set-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Oct-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Nov-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Dic-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Ene-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Feb-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Mar-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
Abr-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
May-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 2.40	S/ 3,304.92
							<u>S/16,524.59</u>

Fuente: Pronostico de Merma

Tabla 92: producción Variable Mejorado Bolsa de Color

Producción Variable Bolsa de Color								
Fecha	T.Estándar por Kg(hr)	Horas Mensuales	Producción esperada	Producción Real	Diferencia	Costo	Pérdida	
Jun-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Jul-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Ago-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Set-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Oct-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Nov-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Dic-18	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Ene-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Feb-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Mar-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
Abr-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
May-19	57.38	480	27541.0	26163.9	1377.0	S/ 1.70	S/ 2,340.98	
							<u>S/11,704.92</u>	

Fuente: Pronostico de Merma

Anexo 14: Costos después de Mejoras En Causa Raíz 6

Tabla 93: Pérdida por Falta de Insumo Mejorado

Pérdida por Falta de Insumos (Operarios)					
	Horas Perdidas	Nº Operarios	Costo por hora	Total Perdido	
Operario	24.00	16	3.8	S/	1,459.20

Fuente: Pronostico de Merma

Tabla 94: Pérdida por falta de insumos (Producción)

Pérdida por Falta de Insumos (producción)						
Tipo	Tiempo de Espera (Hr)	T.Estándar por Kg(hr)	Kg. No Producidos	costo	Lucro Cesante	
Blanca	12.00	43.44	521.30	S/ 2.40	1,251.13	
Color	12.00	43.44	521.30	S/ 1.70	886.22	
						<u>2,137.34</u>

Fuente: Pronostico de Merma